UNIV. OF
TORONTO
LIBRARY

Digitized by the Internet Archive
in 2008 with funding from
Microsoft Corporation

http://www.archive.org/details/revuephilosophiq86pariuoft

Revue
Philosophique

De la France et de l'Étranger

COULOMMIERS

Imprimerie Paul Brodard.

P
Phillips
R.

Revue Philosophique

de la France et de l'Étranger

PARAISSANT TOUS LES MOIS

Fondée en 1876 par TH. RIBOT

Dirigée par L. LÉVY-BRUHL

QUARANTE-TROISIÈME ANNÉE

LXXXVI

(JUILLET A DÉCEMBRE 1918)

155322
15/6/20

LIBRAIRIE FÉLIX ALCAN
108, boulevard Saint-Germain, PARIS

B
2
R4
t.86

Jules Lachelier

La méthode de réflexion. Psychologie et métaphysique[1].

I

Si tout est phénomène, l'esprit n'est que l'ensemble des fantômes qui se jouent en lui; il peut à tout instant s'évanouir comme eux. Derrière les apparences, imaginerons-nous pour nous rassurer des substances, des êtres? A quoi bon, puisqu'ils nous sont cachés, puisque nous ne saisissons toujours que des apparences? « Des choses en soi, on ne sait rien, pas même qu'elles sont explicables; au contraire, on est sûr que tout est intelligible, si les choses sont des phénomènes, dont l'explication puisse être tirée de l'existence que nous sommes.... Mettre l'existence en dehors de la pensée, c'est se condamner à ne pouvoir la ressaisir, c'est ouvrir toutes portes au scepticisme[2]. » La dialectique négative, en nous chassant des faux systèmes, nous enferme dans cette conclusion : l'objet ne peut être produit que par le sujet; la seule réalité, c'est la pensée. Par l'analyse réfléchie de la pensée dans ses rapports avec l'objet qu'elle se donne, la dialectique positive confirme cette vérité féconde, à laquelle tout se ramène, parce que tout en rayonne.

En se développant elle-même, en déployant ses richesses intérieures, en tirant de soi la science et la réalité, la pensée fait la preuve de son existence absolue. Si tout disparaît avec elle, si elle crée l'être et la connaissance, n'est-ce pas qu'il n'y a rien en dehors d'elle, qu'elle est tout ce qui est? « Si le monde extérieur existe,

1. Chapitre extrait d'un ouvrage sur M. Jules Lachelier qui va paraître prochainement.
2. *Cours de logique*, leç. XVII : *Du scepticisme*.

parce qu'il est pensé, la pensée existe bien plus elle-même et en quelque sorte fait exister tout le reste. La pensée n'est pas un être, elle est l'être même.... La substance inconnue, la cause suprême n'est que la pensée, le moi dans sa puissance absolue de connaître et de vouloir[1]. » Tant qu'on laisse subsister une matière étrangère à la pensée, toute certitude est provisoire; il y a toujours des révoltes, des surprises possibles. Rien ne garantit que le monde ne se soustraira pas brusquement aux lois de la conscience. La dialectique ne laisse que l'intelligible en ne laissant que l'intelligence. Tout étant raison, tout nous devient lumière. Il n'y a plus de mystère, plus d'inconnu. Le monde n'est plus un ennemi qui peut toujours nous décevoir par quelque ruse imprévue. Le monde exprime la pensée, parce qu'il est son œuvre et sa créature. Sans doute les formes de la sensibilité imposent à la pensée un point de vue particulier, la divisent, ne lui permettent de s'apercevoir que dans des objets qui lui semblent d'abord étrangers. Mais, comme cette diversité même sort de son unité, en la brisant elle doit l'exprimer encore; comme les idées sans nombre, qui sont le monde même, ont toutes leur substance en elle, elles ne peuvent l'anéantir par leurs contradictions. L'unité du monde n'est que l'unité de la pensée qui se retrouve dans son œuvre, réunit ses membres épars et se saisit elle-même dans son harmonie réelle, sinon dans son unité absolue.

Ne pouvons-nous aller plus loin, trouver de cette vérité suprême, que tout vérifie, parce que tout la suppose, une démonstration directe? Ne pouvons-nous montrer qu'elle est la condition de la pensée, telle qu'elle s'exerce ici-bas, au même titre que la loi des causes efficientes et que la loi des causes finales. D'abord, par le fait seul de la réflexion sur soi et sur la nature, la pensée manifeste avec sa liberté son existence absolue. Assister au mécanisme, le regarder en soi et dans les choses, démêler ses lois simples dans les phénomènes complexes, n'est-ce pas s'en détacher, s'en affranchir, prouver qu'on est quelque chose d'autre, quelque chose de plus? La pierre, le végétal, l'animal même agit, ne se regarde pas agir; l'homme se met en dehors du mécanisme par cela seul qu'il le pense. En second lieu, dans tout jugement, la pensée comme sujet

1. *Logique*, XVe leçon : *De la conscience pure de soi-même.*

s'oppose à l'objet. « Nous ne pouvons exprimer l'existence que par des mots comme *affirmer*, *poser*, qui impliquent l'existence indépendante de l'esprit. »

Il n'y a pas une proposition qui ne pose à la fois l'abstrait, le réel et la pensée. Affirmer, c'est d'abord se distinguer de ce qu'on affirme, se mettre à part, en dehors et au-dessus; puis c'est poser l'être et y marquer une limite, une détermination. En même temps qu'elle se distingue de ce qu'elle affirme, la pensée donne au jugement ce qui le caractérise : l'affirmation, l'être, la permanence et la nécessité de la liaison établie. Le jugement, quoi qu'en disent les empiriques, ne peut se ramener à la perception. Tout jugement est général, renferme quelque chose d'universel, prononce que les phénomènes ne sont pas liés accidentellement, mais qu'ils s'appartiennent l'un à l'autre, qu'ils sont liés nécessairement. Prenez le jugement le plus favorable à la thèse empirique : la couleur blanche est la couleur blanche. « Je me représente deux fois la couleur blanche dans deux moments différents par deux actes distincts de l'esprit; donc en elles-mêmes ces deux représentations sont étrangères l'une à l'autre. Tout ce qu'on pourrait affirmer, c'est qu'elles s'accompagnent fortuitement dans la sensibilité, sans qu'on puisse en rien préjuger l'avenir, ce qui doit être, ce qui nécessairement sera. Ce qui fait qu'il y a jugement, c'est que la pensée dès l'origine contient quelque chose d'universel, c'est qu'elle dépasse l'espace et le temps, pose le rapport établi indépendamment des cas particuliers où les phénomènes se présentent. La pensée se mêle à la perception, mais s'en distingue par la liaison nécessaire qu'elle y ajoute[1]. » Et d'où vient cette permanence, cette nécessité de l'existence, que nous affirmons spontanément, « sinon de ce que l'esprit, qui est l'auteur et le théâtre des phénomènes, est indéfectible, conserve et conservera toujours sa réalité[2] ». Ainsi dans tout acte de pensée est impliquée cette affirmation que les phénomènes ne sont pas des fantômes suscités au hasard, qu'ils sont « comme les points de concentration des lois[3] », qu'ils enveloppent l'intelligible, parce qu'ils manifestent la réalité absolue, qui est l'intelligence.

La dialectique, par son double mouvement, nous conduit de la

1. *Psych.* : *Du jugement*, leç. XVIII.
2. *Psych.*, leç. III : *De l'idée de faculté.*
3. *Psych.* : *Du jugement*, leç. XVIII.

pensée au monde et du monde à la pensée. C'est dans la pensée que nous trouvons les éléments et les lois de l'univers, c'est d'elle que nous le composons, c'est à elle comme à son principe qu'il nous ramène. Nous ne sortons pas de nous-mêmes; l'objet créé par nous, c'est encore nous. Penser le monde, c'est s'y recueillir; l'objet nous ramène au sujet, parce qu'il en sort. Réfléchir, c'est surprendre le secret de la création des choses par la pensée, c'est démêler les idées qui se combinent pour produire cette apparence, c'est aller de la pensée au monde et du monde à la pensée. La dialectique est ainsi le double mouvement par lequel l'esprit se développe et se concentre. « Si mes facultés avant toute détermination étaient des cadres vides, des *tables rases*, je m'efforcerais de remplir ces vides, de charger ces cadres; je cherche au contraire à me concentrer, à ramener la diversité de mes pensées à l'unité de la pensée pure[1]. » Le terme de la philosophie, c'est cette réflexion, cette conscience pure de soi-même, où la pensée se voit face à face et se saisit dans sa réalité infinie.

Toutes les vérités établies, en se résumant dans cette vérité suprême, la confirment. Si tout est pour la pensée, c'est que tout est par elle, c'est qu'elle est tout ce qui est. Malebranche disait : « Nous voyons tout en Dieu ». Parole profonde! Penser, c'est ramener le particulier à l'universel, le fait à un tissu de lois, les lois mêmes à leur principe; c'est rattacher ce qui paraît à ce qui est, la diversité des sensations à l'unité de la pensée absolue. « Sans doute, dans notre état actuel, nous n'avons conscience d'aucune pensée qui ne soit empiriquement déterminée. Mais la pensée serait-elle encore pensée et se distinguerait-elle d'une simple reproduction matérielle des objets, si elle ne se saisissait elle-même, en deçà de ses déterminations, comme l'intelligible primitif, dont le contact peut seul rendre les objets intelligibles. Et, si la liberté d'indifférence conserve toujours des partisans, en dépit de toutes les raisons du déterminisme, n'est-ce point parce que la liberté absolue est en effet le fond et la substance de toutes nos volontés, quelque déterminées qu'elles soient par les motifs?... Il y a en nous, en dehors de la conscience empirique des phénomènes, la concience d'une pensée absolue, qui supporte toutes les

1. *Logique*, leç. XV : *De la conscience pure de soi-même.*

pensées déterminées. Il y a au delà de toutes les défaillances de notre volonté la conscience d'une volonté infinie, qui n'est point par les conditions de notre existence en ce monde. Sans doute, cette pensée, cette volonté, nous ne les avons jamais saisies isolément; la conscience en est nécessairement enveloppée dans toute pensée, dans toute volonté particulière. Mais ces pensées, ces volontés particulières ne méritent pas le nom que nous leur donnons, si elles ne reposent sur aucun fondement infini et absolu. La pensée comprend donc deux choses : des déterminations et le rapport de ces déterminations particulières au fond de l'existence qui n'est autre chose que la pensée absolue. Exister, c'est être rattaché à ce dernier fond des choses, et ce fond suprasensible nous est donné immédiatement, directement, comme le fond même de la connaissance[1]. » La dialectique, avec son double mouvement du sujet à l'objet, de l'objet au sujet, est un moment de la réflexion, elle en est comme la méthode; elle prépare et en un sens elle contient la conscience pure du moi. Quoi qu'il fasse, l'esprit ne peut sortir de lui-même : c'est lui qui est l'espace et le temps, c'est la combinaison de ses lois avec ses formes *a priori* de la sensibilité qui fait apparaître le monde; c'est son existence et c'est son unité qui fondent l'existence et l'unité de l'univers.

II

La critique de la connaissance et de ses lois, en définissant les rapports nécessaires du sujet à l'objet, nous a conduits des formes pures de l'intuition sensible au mécanisme, du mécanisme à la finalité, de ces deux lois *a priori* à la pensée absolue qui tout à la fois les pose et en s'y exprimant les remplit de sa réalité. Dans l'article *Psychologie et Métaphysique* (1885)[2], M. Lachelier n'expose point une philosophie nouvelle. Partant du point où il est parvenu, il cherche à confirmer ses démonstrations antérieures, en établissant qu'il suffit à la pensée de se réfléchir assez profondément elle-même pour retrouver les actes premiers, par lesquels elle se donne un objet et détermine les lois de la connaissance et de l'être. Nous ne

1. *Logique*, leç. XV et XVII.
2. Psychologie et Métaphysique, *Revue Philosophique*, n° de mai 1885. Du Fondement de l'Induction suivi de Psychologie et Métaphysique, *Bibliothèque de Philosophie contemporaine*, Félix Alcan, éditeur, p. 103-173.

supposons plus l'objet donné et nous ne nous demandons plus à quelles conditions il peut l'être, nous nous enfermons dans la conscience, et par une méthode directe nous nous proposons de suivre, en la réfléchissant, la vivante dialectique, par laquelle le sujet crée l'objet. Si, comme nous avons cru le prouver, la pensée absolue, dont nous sommes un point de vue, se reconnaît en nous comme la réalité suprême, la tentative, pour être audacieuse, n'a rien de contradictoire, ni même de paradoxal. Le monde, qu'une illusion nécessaire projette hors de nous, nous est intérieur; il est dans la logique du système d'aller de l'esprit au monde, car l'esprit ne peut se réfléchir qu'en éclairant les déterminations successives, par lesquelles il crée le monde qu'il s'oppose.

En 1885, au moment où parut l'article *Psychologie et Métaphysique*, la psychologie scientifique paraissait définitivement l'emporter sur la vieille psychologie spiritualiste. M. Lachelier prend l'occasion de ce conflit pour opposer la méthode intérieure, qui est la sienne, à la méthode tout extérieure qui, commune aux deux adversaires, explique le conflit et son issue. Sans doute, Victor Cousin veut que la psychologie soit tout à la fois une science distincte et l'introduction nécessaire à la métaphysique, il admet l'indépendance des faits psychiques et de leurs lois, la raison, la liberté, l'unité et l'identité du moi spirituel. Mais il accorde aux philosophes du XVIIIe siècle que nous ne pouvons connaître immédiatement que des faits, et c'est par l'observation et l'analyse des faits qu'il prétend atteindre des vérités qui les dépassent. « La méthode empruntée par Cousin au XVIIIe siècle devait nous ramener, assez logiquement peut-être, à la philosophie du XVIIIe siècle[1]. » On ne sort pas de l'expérience en s'y enfermant. Des principes *a priori*, qui non seulement s'appliquent nécessairement à tous les phénomènes, mais qui doivent nous transporter dans le monde des choses en soi, ne peuvent sans une contradiction flagrante être présentés comme des faits de conscience. Rien ne prouve que ces principes soient autre chose que des habitudes de l'espèce, auxquelles nous ne pouvons nous soustraire, des associations inséparables, qui traduisent la constance des consécutions empiriques. La liberté d'indifférence, qui détache les actes de

1. Psychologie et Métaphysique, p. 107.

l'individu qui les accomplit, est par là même étrangère à sa conscience, et ne peut être en lui qu'une apparence née de l'ignorance des motifs qui le déterminent. Autant qu'il est un et identique, le moi est multiple et autre : son unité et son identité ne sont pas l'unité et l'identité absolues d'une substance, qui échapperait d'ailleurs à toute conscience, elles sont l'unité et l'identité relatives d'un groupe de phénomènes différenciés qui se relient et se continuent les uns dans les autres. Au terme la conscience nous apparaît comme une illusion, née de la complexité des phénomènes, illusion que l'analyse dissipe en ramenant ces phénomènes à leurs éléments derniers, c'est-à-dire aux états nerveux auxquels ils correspondent et dont ils reproduisent la succession. La sensation n'est rien de plus qu'un mouvement organique, qui va de la périphérie au centre; la volonté n'est que la continuation de ce mouvement qui retourne du centre à la périphérie; il n'y a en nous et nous ne sommes nous-mêmes qu'une série de phénomènes semblables à tous les autres, que la conscience, simple *épiphénomène*, redouble, sans en changer ni la nature ni les lois.

Ce retour de la psychologie à la physique n'a rien qui doive nous surprendre. Accorder que la psychologie n'a pas d'autre méthode que la méthode des sciences physiques, c'est admettre, qu'on le sache ou non, que son objet ne diffère pas de celui qu'étudient ces sciences, et par suite que le fait de conscience, si on pousse assez loin l'analyse, doit se résoudre en mouvement. Pour ne pas nier la psychologie, au moment même où l'on affirme son existence, il convient de se prendre à ce qui la caractérise et la distingue, donc de s'attacher dans le fait de conscience à ce qu'il a d'original et d'unique, c'est-à-dire à la conscience elle-même. Ne préjugeons pas par notre méthode même que la psychologie est une physique, analysons la conscience pour dégager les lois et les rapports qui lui sont propres.

Et d'abord la conscience n'est pas une illusion, ses phénomènes ne peuvent sans contradiction être réduits au mouvement. On ne fait sortir la conscience de l'étendue que par un cercle vicieux. L'étendue, nous l'avons montré, n'existe pas en elle-même, comme une chose en soi, « elle n'existe que dans la conscience, car ce n'est que dans la conscience qu'elle peut être ce qu'elle est, un tout donné en lui-même avant ses parties, et que ses parties divisent,

mais ne constituent pas[1] ». L'étendue nous ramène à la conscience, loin de nous en éloigner, et la réalité de la conscience est hors de doute, puisque ce monde extérieur, dans lequel on voudrait la résoudre, n'existe qu'en elle. Mais si la conscience a sa réalité, si la sensation et la volonté ne sont pas des mouvements, faut-il dire qu'elles ne sont rien de plus que des représentations du mouvement? L'analyse réflexive ne nous permet pas de nous arrêter à ce matérialisme idéaliste qui, mettant l'étendue dans la conscience, substitue au mouvement sa représentation. La perception même de l'étendue suppose ce qu'elle ne suffit point à expliquer, la sensation. Nous ne percevons pas l'étendue à l'état pur, dans sa totalité; pour la percevoir, nous avons besoin tout à la fois de trouver en nous quelque chose qui s'en distingue, et de trouver en elle quelque chose qui la détermine : la sensation ou qualité sensible répond à ce double besoin. Elle est un état intérieur, intensif et subjectif, qui se distingue et nous distingue de l'étendue, et d'autre part, liée à l'étendue, où elle se déploie en y traçant des limites, elle nous la révèle. « Ainsi l'étendue n'explique à elle seule ni la sensation, ni la conscience, car elle n'existe pour nous que par la sensation, et n'est, dans ce qu'elle a de réel, que la sensation projetée hors d'elle-même et devenue un objet pour elle-même[2]. »

Mais comment la sensation peut-elle en même temps constituer l'objet et nous en distinguer, être le sujet et l'objet de la conscience? L'insistance sur le fait interne suffit à nous l'apprendre. La sensation n'est pas seulement représentative, elle ne nous donne pas seulement les qualités sensibles, leurs degrés et leurs nuances, elle est un changement d'état, une modification interne. Les couleurs, les sons, les contacts, plus encore les odeurs et les saveurs, en même temps qu'elles sont perçues, s'accompagnent d'un sentiment de plaisir ou de peine. Les sensations internes, que nous localisons plus ou moins vaguement dans notre corps et qui se lient à l'accomplissement des fonctions viscérales, sont exclusivement affectives. Or, par ce qu'elles ont d'affectif les sensations externes sont intimement liées aux sensations internes, qu'elles éveillent, qu'elles exaltent, et par elles aux fonctions vitales, qui assurent la conser-

1. Psychologie et Métaphysique, p. 107.
2. *Ibid.*, p. 130.

vation de l'individu et la propagation de l'espèce. Le double rôle de la sensation se découvre ainsi de lui-même : « par la qualité sensible elle fait la réalité de l'objet, mais c'est par ce qu'il y a en elle d'affectif qu'elle appartient au sujet et que le sujet est donné à lui-même »[1].

Sommes-nous au terme et devons-nous chercher le sujet exclusivement dans ses affections? Mais l'affection ne s'explique point elle-même, elle suppose un principe actif, dont elle manifeste la réalité profonde. Un être entièrement indifférent, inerte, prêt à se laisser porter en tous sens, ne saurait être ému par les états qui se succèdent en lui. Si nous faisons effort pour nous approcher de ce qui nous plaît et nous éloigner de ce qui nous blesse, si même il y a quelque chose qui nous plaît et quelque chose qui nous blesse, c'est qu'il y a en nous un élan intérieur, une tendance primitive, que l'affection stimule, qu'elle ne crée pas. Nous sommes volonté avant d'être sensation, et nous ne sommes sensation que parce que nous sommes volonté. « Ce n'est pas de la perception à la volonté, c'est, au contraire, de la volonté à la perception que se succèdent, dans leur ordre de dépendance et probablement aussi de développement historique, les éléments de la conscience. La volonté est le principe et le fond caché de tout ce qui existe »[2].

Ce premier degré de la réflexion, qui se borne à l'analyse des faits psychiques, tels qu'ils sont donnés à eux-mêmes, déjà rétablit, avec l'existence originale de la conscience, la légitimité de la psychologie. L'idée de faculté reprend un sens, elle répond aux éléments hétérogènes, irréductibles et permanents, que l'analyse discerne, étendue, sensation, volonté. Comme sa réalité, la conscience a ses lois propres, puisque le cours des phénomènes extérieurs explique bien l'ordre de nos perceptions, non l'influence que ces perceptions exercent sur nos sentiments, et moins encore l'action inverse de notre volonté sur nos sentiments et nos perceptions. Le moi enfin trouve son principe dans cette volonté radicale de vivre qui, au travers de toutes nos perceptions et de tous nos sentiments, comme leur lien et leur continuité, maintient l'état affectif fondamental, dont la forme propre à chacun de nous

1. Psychologie et Métaphysique, p. 134.
2. *Ibid.*, p. 139-140.

exprime notre tempérament et constitue notre caractère. Si ce premier point de vue déjà nous élève au-dessus du pur matérialisme, c'est pour nous laisser enfermés dans une sorte de naturalisme. Au centre du monde est la volonté, dont il est la manifestation et comme l'épanouissement. Mais si de cette volonté on peut dire qu'elle est libre, en ce sens « qu'il est de son essence de se vouloir elle-même et d'être cause d'elle-même », elle n'est cependant encore qu'une spontanéité, tout entière perdue dans l'objet, qui par son rapport à ses tendances la détermine. Nous avons la conscience, mais une conscience qui n'est encore qu'une nature, nous n'avons ni la science, ni l'esprit, ni la liberté.

Jusqu'ici nous avons pris la conscience comme *un donné*, nous bornant à analyser son contenu, mais cette analyse déjà prouve que ce contenu ne l'épuise pas, puisqu'elle implique que nous pouvons le connaître. C'est cette connaissance, cette conscience intellectuelle de notre conscience réelle et sensible, qu'une réflexion plus profonde doit soumettre à l'analyse. Des états de conscience, sans autre liaison que la liaison tout individuelle, toute subjective, qui résulte de la volonté radicale de vivre et de l'état affectif fondamental qui l'exprime, nous laisseraient dans une sorte d'état de rêve : « c'est ainsi que les choses se passent, selon toute probabilité, chez l'animal ». Momentanées, successives, vaguement individualisées, les perceptions sont aussi détachées les unes des autres que les besoins et les désirs qui font tout leur rapport. C'est la pensée qui par son action originale, irréductible, fait de ce rêve une réalité, en serrant le tissu des phénomènes par l'ordre nécessaire qu'elle établit entre eux. « Il y a en nous une conscience intellectuelle, qui n'ajoute rien au contenu de la conscience sensible, mais qui imprime à ce contenu le sceau de l'objectivité : il faut seulement reconnaître que cette seconde conscience ne s'éveille qu'à la suite de la perception et que ce n'est que par la perception qu'elle communique avec la première : c'est en nous représentant l'étendue que nous sortons de nous-mêmes pour entrer dans l'absolu de la pensée[1].» Si le monde apparaît à tous les hommes comme une réalité indépendante de leur perception, ce n'est pas parce qu'il est une chose en soi, existant en dehors de toute

1. Psychologie et Métaphysique, 150.

conscience, « c'est qu'il est l'objet d'une conscience intellectuelle qui l'affranchit, en le pensant, de la subjectivité de la conscience sensible ». Qu'est-ce maintenant que cette pensée qui fait le monde réel en le faisant intelligible? Supposerons-nous un moi transcendant qui le regarde du dehors et lui impose ses lois? « La connaissance n'est pas une action extérieure et mécanique qu'un être puisse exercer sur un autre : pour connaître une chose, il faut être, en quelque façon, cette chose même et, pour cela, il faut d'abord ne pas en être soi-même une autre. La pensée est donc numériquement identique à la conscience sensible : elle en diffère, en ce qu'elle convertit de simples états subjectifs en faits et en êtres qui existent en eux-mêmes et pour tous les esprits; elle est la conscience, non des choses, mais de la vérité ou l'existence des choses[1]. » L'existence se confond avec la vérité, elle est non ce que nous percevons, mais ce qu'en vertu des lois de la conscience et de la nature nous devons percevoir, elle est pour un fait la nécessité d'apparaître en tel point du temps et de l'espace. La pensée confère l'existence au monde en y ajoutant la raison déterminante, qui met entre les phénomènes un ordre, auquel il leur est interdit de se soustraire. La réalité objective s'oppose à la modification individuelle et subjective, comme le nécessaire à l'indéterminé, comme le droit au fait.

La connaissance n'est pas extérieure à l'objet connu, elle est l'ordre intelligible qui, présent à l'objet même, lui confère tout à la fois l'existence et la vérité. L'expérience nous laisse dans le fait, ne peut nous élever du fait au droit : la constance constatée de certaines successions ne peut équivaloir à leur nécessité. Si nous ne pouvons trouver dans l'expérience l'idée de l'ordre nécessaire qui est l'idée même de l'existence, il reste « que la conscience intellectuelle tire d'elle-même la lumière qui ne peut jaillir de la conscience sensible : il faut qu'il y ait en nous, avant toute expérience, une idée de ce qui doit être, un *esse* idéal, comme le voulait Platon, qui soit pour nous le type et la mesure de l'*esse* réel[2]. » La pensée ne sort point de la nature, elle n'est pas un moment de son évolution, elle pose *a priori* les conditions de l'ordre intelligible qui fait d'elle une réalité. Ce qu'il y a de primitif, ce

1. Psychologie et Métaphysique, p. 155.
2. *Ibid.*, p. 157.

n'est pas la matière phénoménale, c'est l'idée qu'elle doit exprimer, parce qu'elle n'en est que l'expression. Cette idée elle-même ne peut être un fait rationnel, une idée innée; sous cette forme elle ne serait qu'une chose encore, quelque chose de constaté, qui ayant besoin d'être expliqué ne saurait servir à entendre tout le reste. « L'idée qui doit nous servir à juger de tout ce qui nous est donné ne peut pas nous être elle-même donnée : que reste-t-il sinon qu'elle se produise elle-même en nous, qu'elle soit et que nous soyons nous-mêmes, en tant que sujet intellectuel, une dialectique vivante : ne craignons pas de suspendre en quelque sorte la pensée dans le vide; car elle ne peut reposer que sur elle-même : le dernier point d'appui de toute vérité et de toute existence, c'est la spontanéité absolue de l'esprit[1].»

III

Nous avons pu soumettre à l'analyse tour à tour le contenu de la conscience et la pensée en tant qu'elle s'applique à ce contenu, mais la pensée pure n'est plus rien qui soit donné, elle est toute action, « une idée qui se produit elle-même ». La réflexion dès lors ne peut plus être analyse, elle doit être synthèse, construction *a priori*, se confondre avec l'action par laquelle la pensée absolue pose ses propres déterminations. La métaphysique n'est rien moins que l'acte créateur qui se réfléchit dans ses divers moments. Ce serait une prétention vaine que celle de résumer un résumé qui, par sa concision excessive, reste d'une singulière obscurité. Développant les puissances de l'être, s'élevant de l'idée de l'être abstrait à l'idée de l'être concret et de celle-ci à l'idée de l'être proprement spirituel, en une suite de formules, qui posent les problèmes plutôt qu'elles ne les résolvent, M. Lachelier « esquisse quelques traits d'une science qui, si elle parvenait à se constituer, serait à la fois celle de la pensée et celle de toutes choses ».

M. Lachelier ne fait en somme que reconstruire avec plus ou moins de bonheur le système de vérités complémentaires, auquel l'avait conduit l'analyse critique des conditions de la connaissance. La première puissance de l'être par un jeu d'abstractions com-

1. Psychologie et Métaphysique, p. 158.

pliqué de métaphores nous donne le mécanisme. L'idée de la vérité, sous sa forme abstraite, — *il est vrai* que telle chose est ou n'est pas, — l'idée de l'être purement formel ne peut être niée, car, indissolublement liée à la pensée, elle renaît de la négation même et se produit ainsi elle-même autant de fois que l'on veut ou à l'infini. « Elle est son propre antécédent logique : elle a pour symbole, à ce titre, le temps, dans lequel un instant, toujours semblable à lui-même, se précède lui-même à l'infini. Le temps se réfléchit à son tour dans la première dimension de l'étendue ou la longueur, dont chaque partie suppose avant elle à l'infini une partie semblable. Mais l'idée de l'être se transforme elle-même au contact de son double symbole : et, tandis qu'elle n'était d'abord que nécessité logique, détermination du même par le même, elle devient en s'appliquant à l'étendue et au successif, détermination de l'homogène par l'homogène, nécessité mécanique, en un mot causalité[1]. » Y a-t-il là vraiment synthèse, construction *a priori*, reproduction des démarches par lesquelles la pensée absolue pose son rapport à la seule idée de la vérité? Le symbolisme qui, par l'intermédiaire du temps et de la longueur, de la succession et de l'étendue, transpose la nécessité logique en nécessité mécanique, n'est-il pas un procédé imaginé après coup pour retrouver une vérité connue d'avance et, d'autre part, le mécanisme comme première forme d'existence?

De même le second moment de la vivante dialectique nous ramène à la finalité. L'idée de l'être pur, forme vide d'une existence qui n'est l'existence de rien, « appelle par cela même, comme son complément, celle d'un contenu distinct de cette forme, d'un être, en quelque sorte, matériel, qui devienne le sujet de cette existence et qui soit en lui-même, non le fait d'être, mais *ce qui* est[2] ». De l'être formel à l'être concret il n'y a pas continuité logique, il y a synthèse, progrès, élévation d'une puissance inférieure à une puissance supérieure de l'être. « Rien n'oblige la pensée à passer de l'existence abstraite, qui est sa propre forme, au sujet existant qui donne à cette forme un contenu distinct d'elle. Mais la pensée tend par elle-même à dépasser la sphère de l'abstraction et du vide : elle pose spontanément l'être concret, afin de devenir elle-même,

1. Psychologie et Métaphysique, p. 161.
2. *Ibid.*, p. 160.

en le posant, pensée concrète et vivante. La première idée de l'être était à la fois le produit et l'expression d'une nécessité : la seconde se produit en se voulant elle-même et n'est elle-même que volonté[1]. » Nous retrouvons ainsi la conscience réelle, c'est-à-dire la nature, à son plan, comme la seconde position de la pensée absolue. Comment maintenant se réalise cette seconde idée de l'être? A l'être concret, intérieur à lui-même, doit répondre un mode de conscience, que caractérise par opposition à l'extension l'intensité, c'est-à-dire la sensation. A la fois une et diverse la sensation se figure dans l'étendue à deux dimensions ou la surface. Enfin la volonté d'être devient, en s'appliquant à la succession et à l'étendue visible, volonté de vivre, désir, finalité. Ici encore la méthode par ce qu'elle a de nécessairement arbitraire, ne laisse pas d'éveiller l'inquiétude : le but connu et fixé d'avance détermine les termes successifs qui y acheminent. Pourquoi l'intensité se crée-t-elle un symbole extensif? pourquoi, en s'appliquant à la succession et à l'étendue, la volonté devient-elle finalité? Peut-être par la nécessité pour l'être concret d'entrer dans la forme abstraite de l'existence et de réaliser selon les lois de la causalité son essence.

La synthèse constructive s'achève par un dernier acte, sans lequel l'idée de l'être resterait incomplète et découronnée. Certes l'être concret est supérieur à l'être formel, « mais ce qui est plus encore, c'est d'être supérieur à toute nature et affranchi de toute essence, de n'être, pour ainsi parler, que *soi*, c'est-à-dire pure conscience et pure affirmation de soi[2] ». L'être ne se réalise pleinement qu'en devenant la conscience de ses déterminations antérieures. On peut dire que cette troisième puissance de l'être est aussi nécessaire à la seconde que celle-ci l'est à la première, car l'existence est vérité, et la vérité ne passe de la puissance à l'acte qu'au moment où elle se connaît elle-même. D'autre part rien ne contraint la pensée à s'élever à ce troisième degré de l'être, ni la nécessité, qui s'exprime dans la causalité, ni même le désir qui n'a plus rien à chercher au delà de la nature et de la vie. « Mais sa volonté véritable va plus loin que son désir et ne se repose que dans ce qui est supérieur à son être même, dans la pure action intellectuelle par laquelle elle le voit être et le fait être : la plus

1. Psychologie et Métaphysique, p. 161-162.
2. *Ibid.*, p. 163.

haute des idées naît d'un libre vouloir et n'est elle-même que liberté. » Si tout se ramène à la pensée, la plus haute forme de l'être, l'être en acte ne peut consister que dans la pensée même, non plus perdue dans son objet, mais conscient tout à la fois de l'appeler à l'existence, de le vouloir et de s'en distinguer. Aussi cette troisième idée dans son application est-elle éminemment retour et réflexion : réflexion individuelle, par laquelle chacun de nous affirme sa propre vie et sa propre durée, et s'en distingue en les affirmant; perception réfléchie, qui détache les objets étendus de leur rapport à nos besoins sensibles et les transporte hors de nous, en ajoutant aux deux dimensions de l'étendue visible celle qui n'est que l'affirmation figurée de l'existence, la profondeur; connaissance rationnelle de nous-mêmes et du monde par une réflexion qui s'applique elle-même à la réflexion individuelle et à la perception réfléchie (étendue à trois dimensions). « Cette troisième conscience est aussi la dernière : le progrès de la pensée s'arrête, lorsque, après s'être cherchée dans la nécessité, comme dans son ombre, puis dans la volonté, comme dans son corps, elle s'est enfin trouvée elle-même dans la liberté : il n'y a pas plus de quatrième idée de l'être que de quatrième dimension de l'étendue[1]. »

IV

Je ne prétends pas démêler tous les replis de cette pensée, je voudrais seulement montrer que M. Lachelier ne donne qu'une exposition nouvelle de son système antérieur, en essayant d'en préciser quelques points. Il semble que sur le rapport des trois puissances de l'être nous rencontrions des affirmations difficiles à concilier. La seconde puissance est donnée comme le complément qu'appelle la première; la troisième est déclarée « non moins nécessaire à la seconde que celle-ci ne l'est à la première[2] »; et d'autre part de l'une à l'autre il n'y a point passage logique, il y a progrès, hiatus, position d'une détermination originale. Bien plus il semble que chaque puissance ait sa réalité propre, qu'elle existe avant la puissance supérieure et puisse comme s'en détacher.

1. Psychologie et Métaphysique, p. 165.
2. *Ibid.*, p. 166, « La conscience intellectuelle doit exister, parce qu'elle est le développement nécessaire de l'une des puissances de l'idée de l'être ».

« Rien n'oblige la pensée à s'élever jusqu'à la troisième idée de l'être: car la vérité des deux premières pourrait rester virtuelle et latente... (p. 164). Une connaissance ne peut porter que sur une vérité : nous sommes donc conduits à affirmer, en même temps que l'existence de l'esprit, celle d'une vérité extérieure à lui et indépendante de lui... (p. 166). C'est bien une seule et même raison qui, d'impersonnelle qu'elle est en elle-même, devient en nous réfléchie et personnelle : et il y a quelque chose de vrai, sinon dans le matérialisme, du moins dans le naturalisme, qui fait naître l'esprit des choses et ne voit dans l'intelligence qu'une forme supérieure de la vie (p. 167). »

D'abord il ne faut pas prendre ces termes dans le sens d'une évolution chronologique ; entre les divers moments de l'être il n'y a qu'une marche dialectique, qui ne permet pas de passer de l'un à l'autre par une déduction nécessaire, mais entre chacun d'eux suppose comme l'intervalle d'un acte contingent, qui a son principe dans une nécessité morale. Ensuite quand nous parlons d'un objet, nous ne devons pas oublier que nous parlons, non d'une chose en soi, mais d'une détermination de la pensée, dont l'esprit est la réflexion. Quand nous parlons d'un objet extérieur à l'esprit, nous ne sortons pas de la pensée, nous affirmons seulement la liberté du mouvement progressif, par lequel elle s'élève à la conscience d'elle-même. Ce mouvement n'en est pas moins une vivante dialectique, dont les termes s'impliquent, puisque nous sommes conduits de l'un à l'autre. Le mécanisme, qui répond à la vérité formelle, n'a de sens que par la finalité, qui ajoute au mouvement la direction, et si l'esprit, qui est liberté, trouve un objet dans la nature, c'est que celle-ci est déjà la pensée dont il est la pure conscience. Si donc, cessant de diviser ce qui ne se comprend que dans son unité, nous embrassons la pensée absolue dans son intégrité, loin de faire naître la vie de la nécessité, et l'intelligence de la vie, nous trouverons le véritable principe de l'être dans l'esprit, qui est le terme vers lequel tend la pensée, avec lequel seul elle atteint la vérité et l'existence qu'elle cherche. La nécessité n'est que le premier moment de la pensée et, si c'est par elle que la nature d'abord devient intelligible, on peut dire que la nécessité ne trouve son sens que par la connaissance scientifique, c'est-à-dire à l'avènement de l'esprit, dont on peut dire qu'elle est,

aussi bien que de la nature, la condition et la possibilité abstraite.

Mais la difficulté, que nous avons rencontrée déjà sur le rapport de la loi de finalité à l'idée du bien, ne se présente-t-elle pas ici aggravée et rendue, semble-t-il, insoluble? La seconde puissance de l'être nous est donnée comme l'être concret et intensif, la loi de finalité comme le procédé par lequel la pensée concilie l'intensité avec l'extension que par là même elle exclut. Cette loi peut bien exiger que, pour exprimer le progrès de l'être intensif, les mouvements s'organisent en systèmes de plus en plus complexes et qui s'enveloppent les uns les autres, mais en quoi cette systématisation peut-elle être tenue pour une manifestation de plus en plus approchée du bien? Le terme suprême, vers lequel s'élève la pensée et qui à ce titre détermine la synthèse progressive qui la conduit à la possession d'elle-même, n'est pas le bien, la perfection, qui se suffit à elle-même et à tout; il est ce qui est « affranchi de toute essence », la pure affirmation de soi, la liberté absolue. Le système n'aboutit-il pas ainsi à une sorte d'indifférence morale, qui au bien substitue l'être intensif, et au meilleur des mondes possibles une pensée, qui ne s'objective que pour se réfléchir elle-même! M. Lachelier répondrait sans doute que rien n'est moins dans ses intentions, et que, s'il a voulu rétablir le spiritualisme dans ses droits, c'est pour fonder la vie morale et religieuse, dont il lui paraît être la base nécessaire. Le bien, auquel on veut suspendre le monde, sous prétexte de lui conférer une valeur morale, n'est que le bien sensible, le bien naturel, grandi, amplifié, porté à l'infini, et que l'on suppose digne de devenir en quelque façon l'objet d'un désir absolu. C'est à quoi M. Lachelier ne consent pas : le vrai bien, pour lui, n'est pas le désir, il est l'affranchissement de tout désir, l'élévation au-dessus de la nature, la pure liberté de l'esprit. Mais n'est-ce pas là une autre manière de dire que la nature n'a rien de commun avec le bien, et que la loi de finalité, simple condition d'intelligibilité n'établit entre les phénomènes qu'un ordre rationnel? D'abord l'être intensif a pour caractère propre d'être intérieur, de trouver dans l'idée de lui-même le principe des tendances et des actes, par lesquels il se maintient, et par cette spontanéité déjà il est comme l'image et l'annonce de la liberté. En second lieu la loi des causes finales ramène les mouvements de l'état de dispersion à l'unité de système, compose les systèmes

entre eux, construit le corps vivant, dans la vie prépare l'intelligence, et dans la perception, expression de la multitude dans l'unité, pose la condition qui rend possible la pensée. Nous sommes donc autorisés à dire que la nature n'est pas étrangère à l'idée du bien : elle ne donne pas seulement dans la spontanéité comme une première image de la liberté, elle prépare et elle rend possible ce qu'elle annonce. Son progrès est un progrès dans l'ordre et dans l'harmonie, qui l'achemine vers le bien, puisqu'il l'élève à ce degré de l'être qu'achève la liberté. Ajoutons que les trois puissances de l'être, si elles ne sont pas entre elles dans un rapport de continuité logique, sont cependant complémentaires, et que chacune trouve dans celle qui la précéde sa matière et sa condition, qu'à ce titre encore le bien absolu, qui marque la fin de cette vivante dialectique, en un sens détermine la nature et ses lois.

Ainsi dans l'article *Psychologie et Métaphysique*, M. Lachelier n'expose pas une philosophie nouvelle, il confirme ses conclusions antérieures, en partant du point où elles l'ont amené : réalité absolue de la pensée, qui est tout ce qui est : nécessité et mécanisme, vie et finalité, esprit et liberté, comme les trois moments de cette réalité; de l'un à l'autre rapport non de continuité logique, mais de convenance, de nécessité morale, la vie s'ajoutant au mécanisme, la pensée réfléchie à la vie par des actes, contingents sans doute, mais dont chacun donne aux déterminations qui le précèdent leur valeur et leur existence véritables. La déduction du temps et des trois dimensions de l'espace, l'essai de rattacher chacune de ces dimensions à un des moments de la dialectique, par lesquels la pensée se constitue, est dans la logique du système, qui substitue au point de vue critique l'idéalisme absolu. Si le moi véritable de l'homme est « la réflexion de la pensée absolue sur elle-même », par cette réflexion, qui est notre être même dans sa réalité profonde, il doit nous être possible de retrouver directement les actes successifs, par lesquels la pensée absolue se réalise. Cette synthèse constructive nous permet de marquer avec plus de précision le rapport des lois de l'être et de la connaissance à la pensée absolue qui les pose, en distinguant avec les trois puissances de l'être ce qui les fait à la fois indépendantes et complémentaires, les actes successifs, auxquels elles répondent, et le progrès qui élève de l'un à l'autre.

GABRIEL SÉAILLES.

L'opinion[1]

Si l'on étudie un livre, tel que celui de M. Lévy-Bruhl, sur les *Fonctions mentales dans les sociétés inférieures*[2], on apprend que le « primitif » a deux manières de penser : l'une fait de lui un être humain quelconque, de plus ou moins de bon sens naturel, mais avec qui on peut toujours s'entretenir lorsqu'on sait sa langue ou qu'il sait la vôtre, tandis que l'autre manière est mystique : elle ne saurait du moins se caractériser que par cette épithète; elle amène à impliquer les choses et les idées dans des rapports sentis par le sauvage comme évidents et émotifs sans qu'il parvienne à expliquer pourquoi au civilisé; il ne comprend même pas qu'il y ait là quelque chose qui mérite explication.

Tout ce qui appartient à cet ordre mystique est commun aux membres d'une même tribu; une autre tribu aura une mystique de la même espèce, peut-être, mais différente dans les détails. La mystique sociale imprègne tous les actes collectifs d'une communauté « primitive », cérémonies, danses, guerres, et multiplie prodigieusement l'excitabilité de ceux qui y prennent part. L'individu n'est plus alors ce qu'il serait livré à lui-même. L'*homme abeille* se manifeste en lui. Comme il y a une âme d'essaim, il y a une âme de tribu sous l'empire de la mystique.

Ce n'est là de la religion qu'au sens étymologique du mot. La religion, telle que nous l'entendons communément, suppose un culte, et par conséquent une notion d'ancêtres, de forces agissant sur le monde..., une première ébauche de métaphysique accessible seulement à une mentalité supérieure à celle que je viens d'indiquer. M. Lévy-Bruhl, avec beaucoup de justesse et de profondeur, fait de la croyance aux Esprits, de l'animisme, des mythes cosmo-

1. Voir G. Tarde, *L'Opinion et la Foule*. Paris, Alcan, 1901.
2. Paris, Alcan, 1910.

goniques, l'apanage de sociétés plus rapprochées de nous au point de vue « rationnel ».

Mais quel que soit le degré de civilisation, les religions ont le même effet, sur les âmes individuelles, que le mysticisme « primitif ».

Il y a toujours et partout une religion nationale, même lorsque les peuples professent une foi de ce caractère universel qu'ont le boudhisme, le christianisme, le mahométisme. Le culte des divinités poliades, dans la cité antique, en est un exemple; à leur défaut, on attribuait aux chefs des communautés des vertus miraculeuses qui les élevaient au-dessus des autres hommes : à Rome, les empereurs étaient divins; nos pères voyaient dans le Roi l'oint du Seigneur doué du pouvoir de guérir les écrouelles.

Et aujourd'hui encore, à une époque dite réaliste, les religions nationales subsistent sous forme de patriotisme, de dévotions, différentes suivant les peuples, à des entités telles que la Souveraineté nationale, le Droit, la Justice, l'Humanité.

Tous ces liens moraux intérieurs aux sociétés, et qui les opposent entre elles, mettent dans les âmes des individus des passions qui ne sont les mêmes ni en nature, ni en intensité, aux instants où les individus vivent chacun pour son propre compte. Des actes en résultent. Autrement dit, il y a toujours eu, il y aura sans doute toujours, des manifestations vitales d'âmes collectives.

L'opinion fait partie de ces manifestations. Il serait plus commode de convenir qu'elle les englobe toutes; malheureusement, le langage usuel ne le permet pas; je dis malheureusement, parce qu'il rend très confuse la délimitation du domaine de l'opinion.

D'ordinaire, on réserve à l'opinion les choses d'ordre politique, en excluant, par exemple, les matières religieuses. Mais celles-ci ont une répercussion évidente sur la politique, du moins à certaines époques, et on est fondé à parler, lors de l'expansion du christianisme, d'opinion chrétienne, païenne, gnostique, manichéenne, arienne, comme au XVIe siècle d'opinion luthérienne, calviniste, anglicane, catholique.... N'y a-t-il pas, dans les parlements actuels, des partis catholiques?

On soustrait aussi à l'opinion ce qui est tacitement réputé intangible dans les croyances et les mœurs, comme les « mystiques »

des collectivités les moins civilisées. Il y a là une idée qui éclairera peut-être un peu la définition de l'opinion.

Les « mystiques primitives » et leurs analogues ne soulèvent aucune controverse parmi les sociétés où elles règnent; ce sont des questions que rien ni personne ne pose; on n'a pas conscience de leur existence, et donc pas d'opinion à leur sujet; mais, réciproquement, si on venait à en prendre conscience, c'est qu'elles se poseraient, et l'opinion aurait prise sur elles. Quand des usages observés par une collectivité entière échappent absolument à son sens critique, elle agit d'après eux comme sous l'effet d'un réflexe, comme nous respirons à l'état normal, sans penser aux mouvements que nous faisons pour introduire l'air dans nos poumons et l'en expulser; son attachement aux usages est inconscient. Mais de même que nous avons conscience de respirer lorsque nous sommes gênés dans notre respiration ou qu'on nous a enseigné l'utilité des exercices respiratoires, ou à la suite de mille autres circonstances imaginables, il peut arriver que les adeptes d'usages instinctivement et aveuglément suivis ouvrent les yeux sur eux; ils les voient par là même comme différents d'autres usages possibles, et en font matière d'opinion, ne fût-ce que pour les proclamer, à l'unanimité, éternels et parfaits.

Opinion et conscience vont ainsi de pair. L'opinion se définirait donc à peu près comme l'ensemble des phénomènes conscients de l'âme collective. Quand il y a accord suffisant dans l'opinion d'un pays, on dit, en effet, que c'est la conscience de ce pays qui s'exprime.

Cette définition même implique dans l'opinion une dualité : une opinion et une opinion contraire. Car il en est ainsi de la pensée consciente : elle suppose un travail intérieur, ce qui revient toujours à une lutte contre un obstacle quel qu'il soit, à un effort, et il n'y aurait pas d'effort sans résistance.

Si l'on parle d'une opinion existant quelque part, cela veut dire nécessairement qu'il y a une opinion différente ailleurs. L'opinion unanime d'un pays répond aux opinions, peut-être unanimes aussi, mais qui ne sont pas les mêmes, d'autres pays.

Quand on ne considère que ce qui se passe dans une société donnée, on devrait dire « les opinions », mais on emploie tout de même le mot « opinion », au singulier, en lui donnant, suivant les

circonstances, deux sens différents : ou bien il s'agit d'une opinion prépondérante parmi les membres de cette société, ou bien encore de l'activité générale qui résulte de la mêlée de leurs diverses opinions particulières; dans ce dernier cas, l'Opinion est aux opinions ce que la Pensée est aux pensées.

*
* *

Mais « conscient » ne signifie nécessairement ni « raisonné » ni même « raisonnable ».

A la base de toute démarche d'une âme individuelle, il y a, sans exception, un sentiment, car le sentiment est le seul moteur concevable; les gens même qui luttent contre le Sentiment pour la Science, pour la Vérité objective, pour la Raison, ne sauraient le faire s'ils n'étaient soutenus par une puissante énergie affective : ils ont de la *curiosité* scientifique, ils éprouvent un *besoin impérieux* de recherche désintéressée, ils *préfèrent passionnément* voir à croire; leurs adversaires les taxent d'*orgueil*; c'est toujours un sentiment.

L'action du sentiment est toutefois plus ou moins immédiate ; il y a des degrés infinis. L'amour de la lumière est bien un sentiment, et il peut être assez fort pour pousser un homme à laisser de côté tout sentiment, à se méfier du sentiment dans la longue suite de travaux intellectuels qu'il entreprendra; il fouillera l'Univers avec les rayons d'un projecteur impassible; un autre homme prendra le parti de montrer tout de suite l'Univers tel qu'il a envie de le voir. Derrière les conclusions du premier, le sentiment sera loin, tandis qu'il dictera sans intermédiaire celles du second.

Si l'on compare la pensée des individus, quand ils l'exercent pour leur propre compte, à ce qu'elle est quand ils concourent à former l'opinion, on observe que dans le second cas elle subit en moyenne l'influence beaucoup plus directe du sentiment. Moins éclairée, plus passionnée, telle est l'âme collective par rapport à l'âme individuelle.

Cette prépondérance des mobiles affectifs fait que l'on considère souvent l'opinion comme mystique. Elle l'est dans la même mesure que le sentiment, ni plus, ni moins. Qu'on n'abuse pas de cette épithète de « mystique », sans cela on ne comprendra plus rien à

rien; le rationnel deviendra lui-même aussi irrationnel que quoi que ce soit.

Un enfant de huit ans m'a donné à cet égard un des plus grands enseignements que j'aie jamais reçus. Il n'aimait pas sa bonne; sa mère lui énuméra une fois devant moi toutes les qualités de cette femme : dévouée, douce, attentive, affectueuse, et elle répétait à travers ce plaidoyer, comme un refrain : « Alors, pourquoi ne l'aimes-tu pas? » Le petit finit par répondre : « Je ne l'aime pas, voilà tout; *il n'y a pas de pourquoi.* » C'est à cela qu'on arriverait dans toute discussion, même purement logique, à force de remonter de pourquoi en pourquoi : un terme se présentera toujours où on se butera au sentiment, et il n'y aura plus de pourquoi. La préférence entre deux méthodes de pensée se trouve à l'origine du débat qui oppose la Croyance à la Raison, et elle est dictée, en dernière analyse, par une différence de sentiments; l'argumentation devient impossible. Que dira le scientiste si on lui demande : « Et pourquoi aimez-vous la Vérité rationnelle? » Il l'aime; il n'y a pas de pourquoi. Là où on ne trouve plus de pourquoi, on est dans l'irrationnel, et ainsi la Vérité rationnelle serait de l'irrationnel.

Toutes précautions prises contre de semblables absurdités, on reconnaîtra que les grands courants d'opinion ne se distinguent pas essentiellement des mouvements religieux. L'opinion s'est passionnée pour la Liberté, pour la Justice, pour la Démocratie, comme nos ancêtres du moyen âge pour les Croisades. Lorsqu'une révolution vient de renverser un régime détesté, c'est, pour quelques heures, le retour de l'âge d'or; les hommes sont vraiment frères, la nature leur paraît maternelle, la pluie mouille moins quand il pleut; il y a une joie de vivre partout répandue qui pénètre les choses, les bêtes, les âmes et les corps des gens. Ce qui fait appeler religieux et mystiques ces éphémères bonheurs, c'est qu'ils se produisent indépendamment du bien-être matériel : les individus n'ont pas plus à boire ou à manger, la plupart d'entre eux restent aussi pauvres ou aussi riches.

A moins, en effet, de famine ou d'extrême misère, l'opinion s'exalte fort pour les intérêts économiques, lorsqu'il ne s'y rattache pas de questions sentimentales. Elle regarde plus à la manière de

gagner, de perdre, de dépenser, d'extorquer de l'argent qu'à la quantité de cet argent.

Si l'on ne supputait que les avantages matériels, on trouverait peut-être que la condition du paysan au XIIIe siècle valait celle d'aujourd'hui : en général, il était métayer héréditaire, il cultivait les mêmes champs sa vie durant, et ses fils lui succédaient, malgré quoi il supporte mieux le système de fermage actuel qui l'expose, à chaque fin de bail, à devoir s'en aller. Rien ne dit que les droits féodaux, redevances diverses et corvées, aient représenté pour lui un fardeau économique plus lourd que celui qui pèse maintenant sur ses épaules. Et cependant ces droits parurent tellement odieux qu'on dut les supprimer partout. C'est qu'ils étaient multiples, complexes, d'application capricieuse; ils représentaient, par rapport aux charges modernes, ce que serait une série ininterrompue de coups d'épingle comparée à trois ou quatre saignées annuelles. La perte de sang due à l'application du second procédé peut dépasser de beaucoup celle qu'occasionnait le premier, mais les coups d'épingle rebutèrent davantage l'opinion, d'autant qu'ils étaient encore plus moraux qu'économiques.

L'opinion populaire préférera toujours la pauvreté pour tous à une prospérité moyenne générale comportant l'inégalité des fortunes; on la passionnera pour la répartition, jamais pour la production de la richesse, ce qui prouve qu'elle s'intéresse plus à la manière de partager qu'à la grosseur absolue des parts : mieux vaut à son sens un franc, si tout le monde n'a qu'un franc, que dix francs par jour pour les plus misérables s'il existe des milliardaires.

Avant la guerre, on a pu remuer un peu l'opinion avec la question de l'impôt sur le revenu. La résistance bourgeoise, qui s'opposait avant tout à la déclaration, était basée sur un sentiment bien caractéristique de notre vieille classe moyenne : les familles y craignent par-dessus tout de laisser connaître comment s'accorde leur fortune avec leur train de maison : on les traitera, pensent-elles, de ladres si elles font trop d'économies, ou, quand on saura qu'elles se privent du nécessaire pour faire figure de temps à autre, leur pauvreté apparaîtra. Secret à conserver comme un secret d'honneur! bien qu'il soit passablement éventé. Qu'un agent du fisc le possède, c'est comme si une pudeur intime était violée.

Est-ce que le peuple pouvait escompter un grand soulagement de ce que cet impôt substitue la progression à la proportionnalité? Si on traduisait l'allégement en chiffres par tête, on arriverait à une somme très minime. La satisfaction n'est que morale. Elle provient, chez les plus simples, de ce sentiment, mis déjà en circulation par les prophètes d'Israël, que le pauvre est bon et le riche mauvais, et qu'il convient donc de punir le riche en le frappant autant que possible dans sa richesse, cause de son iniquité.

De ce que l'opinion est sentimentale, il suit qu'elle agit par soubresauts. Une passion ne se manifeste pas, chez les individus eux-mêmes, avec continuité. L'amour et la haine ont, au fond des cœurs, de longues périodes de sommeil; comparées à la durée totale de leur existence, leurs veilles sont courtes, mais alors ils vivent avec une intensité mille fois plus forte que les sentiments qui soutiennent le train journalier des affaires humaines. On demandait à un personnage de Tolstoï : « Est-ce que tu aimes ta femme? » Il répondit : « Est-ce que j'aime mon doigt? Non, je ne peux pas dire que j'aime mon doigt maintenant! Mais qu'on veuille me le couper et je sentirai certainement combien il m'est cher, et je le prouverai. » La passion se déchaîne lors d'une menace de ce qu'on hait ou contre ce qu'on aime.

A plus forte raison l'opinion qui représente, relativement à la conscience individuelle, une conscience confuse, éparse, est-elle souvent en léthargie. Elle n'en a que plus d'ardeur quand elle ressuscite.

Elle est négative, elle n'a de force que par le mécontentement, elle contrôle, elle critique, elle détruit, elle ne sait pas ce qu'elle veut, elle sait seulement ce qu'elle ne veut pas. La révolution russe illustre admirablement ce caractère. On croyait chez nous que le culte du Petit Père le Tzar avait des racines profondes dans le cœur des moujiks, mais le Petit Père disparut un beau jour comme par une trappe sans qu'on entendît le moindre soupir de regret. L'opinion russe unanime ne voulait absolument plus de cet autocrate qui paraissait semblable à un Dieu.

Ce qu'elle ne voulait pas était bien clair. Mais que voulait-elle? La paix, dira-t-on, la terre au paysan, l'usine à l'ouvrier. On ne peut appeler cela des volontés; ce sont des désirs. Entre se débarrasser d'un régime et en instaurer un autre, il y a la même diffé-

rence qu'entre briser une locomotive et la remplacer par une machine neuve. Passe pour la paix, on est sûr de l'avoir par le simple refus obstiné de se battre : les soldats n'ont qu'à retourner chez eux. Mais l'opinion est incapable de fournir un plan et une méthode de travail pour une machine aussi complexe qu'une grande société politique.

Elle s'endormira de nouveau d'un lourd sommeil. Après des luttes entre individualités audacieuses et énergiques, une dictacture plus ou moins déguisée finira par s'exercer, jusqu'au jour où elle réveillera l'opinion sous une souffrance trop aiguë, et alors les nouveaux maîtres connaîtront le sort des tyrans malheureux, ou odieux, ou affligés de toutes ces tares ensemble.

Ainsi tombèrent les Jacobins chez nous. Il semblait qu'ils représentaient la France entière; Bonaparte lui-même fut jacobin avant de devenir bonapartiste. Après la mort de Robespierre, on les cherche, on ne les trouve plus.

Tout se passe comme si des minorités successives demandaient à l'opinion : « Que veux-tu? » L'opinion ne répond pas, et cela, pour la bonne raison qu'elle dort, jusqu'au jour où elle se réveille et dit : « Je ne veux plus de vous ».

Ces caractères de l'opinion se reproduisent partout dans leur essence, mais plus ou moins accusés suivant le mode de formation de l'opinion et le degré d'évolution des peuples.

*
* *

La parole et l'écriture concourent aujourd'hui à créer l'opinion.

Cette genèse avait autrefois, a encore maintenant, dans certains pays, la parole pour agent presque exclusif.

De sorte qu'il est assez facile d'étudier séparément l'effet de la parole sur l'opinion.

Des orateurs parlent à des assemblées. L'opinion sort alors des foules; elle acquiert au plus haut degré, par cette origine, les qualités et les défauts de l'âme collective : exaltation des passions, baisse du niveau intellectuel; jamais, en dehors de telles occasions, l'individu ne subit plus fortement l'emprise du milieu humain. La conscience n'est plus là que pour constater sa soumission éperdue à un absolu, au delà duquel il n'y a plus ni forces, ni

raisons. Ainsi se propage le divin. C'est par la prédication aux foules que les religions conquièrent le monde. L'opinion qu'engendre la parole a donc quelque chose de religieux : elle va souvent jusqu'à communiquer l'exaltation qui fait joyeusement recevoir ou donner la mort; plutôt donner, il est vrai : c'est plus facile.

Tous les caractères dérivés de la nature affective de l'opinion se trouvent ainsi portés à l'apogée, en particulier l'intermittence. Les foules qui représentent véritablement un peuple se lassent vite de se réunir : les ardeurs nerveuses qui les ont soulevées une fois sont trop fortes pour les soulever souvent. La flambée ne tarde pas à s'éteindre. Il y a diminution des amateurs de politique. A Athènes, on en était arrivé à charger les policiers scythes de rafler par la force les citoyens pour alimenter les assemblées. L'opinion abdique entre les mains de minorités : nos jacobins d'antan, les maximalistes russes.

Les mouvements de foule sont provoqués par des orateurs qu'on appelle meneurs : est-ce à dire que n'importe quel tribun, pourvu des dons nécessaires, pourra faire de la foule ce qu'il voudra? Peut-être, quand il s'agira d'un acte particulier immédiat, comme d'épargner ou de massacrer, de se porter en masse ici ou là ; encore ces déterminations, parfois décisives, peuvent-elles avoir pour cause un mot dont l'auteur restera toujours ignoré. Mais quand il s'agit de provoquer un état d'esprit dont les résultats se feront sentir à échéance plus ou moins lointaine, le meneur est, jusqu'à un certain point, mené.

Francisque Sarcey avait pour tic littéraire cette phrase : « Qu'est-ce que vous voulez que je vous dise? » Il l'employait comme simple remplissage, comme « cheville », sans remarquer la profondeur du sens psychologique qu'elle contient. Pour persuader les gens, il faut leur dire ce qu'ils ont envie d'entendre : bien souvent ils ne le savent pas, il faut alors le savoir pour eux; le meneur ne devient meneur que s'il le devine, s'il est d'avance en communion de sentiment avec son auditoire; il est alors mené lui-même par ce sentiment. Il pose inconsciemment la question : « Qu'est ce que vous voulez que je vous dise? » et un hôte inconnu, le génie de la collectivité, lui répond : « Voici ce qu'ils voudront que vous leur disiez. »

Quand la foule est en gestation d'un grand soulèvement, il y a

concurrence entre les orateurs qui la brassent; celui qui l'emporte, c'est celui qui prononce les paroles les plus désirées. Les autres recueilleront des marques parfois très vives d'approbation et se croiront vainqueurs; ils auront bien dit un petit peu de ce que l'on voulait qu'ils disent, non l'essentiel qu'apportera précisément le vrai meneur qui, avec moins d'éloquence, moins de logique, mènera.

De là les illusions du malheureux M. Kerensky. Devenu général en chef, il passa tout le long du front, haranguant les troupes qui lui donnaient d'ardents témoignages de leur dévouement. Mais, derrière lui, d'autres parlaient à leur tour; au 1er corps sibérien, raconte le général Denikine, « ils demandèrent qu'on n'écoutât pas le vieux bourgeois et l'accablèrent d'injures grossières. Ces discours furent salués d'applaudissements frénétiques. » Des petits soviets de régiment décidaient qu'on attaquerait l'ennemi; deux heures après, ils décidaient le contraire. « Qu'est-ce que vous voulez que je vous dise? Qu'il faut combattre l'impérialisme des empires centraux pour sauver la révolution? — Bravo! sauver la révolution, oui, c'est bien cela. — Qu'est-ce que vous voulez que je vous dise? Que la meilleure manière de sauver la révolution chez nous et dans le monde entier c'est de ne plus se battre pour nos bourgeois impérialistes et capitalistes, c'est de faire la paix, et, pour faire la paix, de commencer par ne plus faire la guerre? — Bravo! voilà enfin ce que nous voulons qu'on nous dise. »

Ainsi le meneur est-il conduit lui-même par les aspirations secrètes de la foule. Ambitieux, il parle pour les satisfaire, contre sa propre conviction; mais, très souvent, il subit de la part de son auditoire une véritable contagion qui lui fait dire bien des choses pour lui imprévues. Le tribun n'est pas uniquement un bon acteur qui récite avec art une tirade apprise, c'est aussi un peu un Numa Roumestan qui ne pense qu'en parlant, c'est-à-dire en lisant, au fur et à mesure, dans l'attitude de ceux qui l'écoutent, les mesures prochaines de sa musique oratoire, comme lorsqu'on déchiffre au piano.

Outre le discours, il y a encore un mode de création et de propagation de l'opinion par la parole : c'est la conversation. Dans les pays illettrés et dépourvus de routes, les nouvelles et les commentaires qu'on en fait circulent parfois avec une rapidité surprenante :

on se les transmet de proche en proche. L'opinion formée de la sorte se manifeste parfois par soubresauts comme dans le cas des foules : c'est alors un vent de panique, de terreurs mystérieuses, qui souffle à travers toute une immense région ; un récit défiguré, en passant de bouche en bouche, l'a fait naître. Telle la Grande Peur qui plana sur les campagnes françaises au moment où allait commencer la Révolution; les Jacqueries préludent ainsi. En moyenne, cependant, l'opinion issue de la conversation a une allure beaucoup plus calme que l'opinion née des foules. Elle a moins d'explosions, et séparées par des léthargies moins profondes ; tout en somnolant, elle vivote, radoteuse, conservatrice de préjugés, ou frondeuse plutôt que révolutionnaire, passant toujours le burin sur les mêmes traits par lesquels elle caricature les puissants.

Le contraste est encore plus grand entre la parole adressée aux foules et l'écriture comme mode de formation de l'opinion. Aujourd'hui, l'écriture, c'est pratiquement la presse.

Des milliers de gens qui lisent à la fois, presque en même temps, *leur* journal (entendez le journal qui répond à leurs « idées » politiques) sont réunis dans le même sentiment; un même homme leur dit à tous la même chose. Mais il leur manque ce qui constitue la foule; au lieu d'être serrés les uns contre les autres dans un endroit déterminé, ils lisent séparés, sans se voir ; ils sont à l'abri de cette contagion qui rend l'âme de la multitude si différente de la moyenne des âmes individuelles dont elle se compose ; ils sont soustraits à la force née des gestes et des intonations d'un orateur, des frémissements, des cris, des courants nerveux qui multiplient l'exaltation de chacun comme si tous étaient en lui. Donc, comparativement, l'action affective n'est pas ici immédiate ; il y a un peu de marge pour le sens critique.

La périodicité de la presse rend l'opinion moins spasmodique. On lit son journal tous les jours ; c'est une vie de l'opinion qui ne s'arrête pas, une vie non exclusive de demi-somnolence, d'où sont absentes les périodes de léthargie absolue qui dominent dans l'opinion issue des foules; ainsi les crises de plein réveil sont-elles moins brusques, moins violentes.

Comme l'opinion, étant de nature négative, ne sait guère que ce dont elle ne veut pas, elle se réduit à peu près à un mécontentement. Un mécontentement qui s'exhale tous les jours, c'est

comme la vapeur qui s'échappe d'une chaudière par les issues qu'on lui tient constamment ouvertes; les dangers de pression excessive en sont atténués. Laissez les gens se plaindre ouvertement, sans rebuter leurs doléances, mais sans y donner suite, et vous les satisferez souvent beaucoup mieux qu'en agissant pour leur bien, après les avoir forcés à se taire. Dans les deux cas, ils trouvent à redire à vos actes, mais, dans le premier, ils auront au moins la joie de récriminer; c'est la plus précieuse, surtout pour les Français qui savent au besoin se passer de tout pourvu qu'on la leur accorde : les grognards juraient à chaque pas qu'ils ne feraient plus un pas, et ils allaient loin! La presse joue un rôle de soupape de sûreté, à une condition, c'est qu'elle soit libre, vraiment libre; sans cela il y aura une partie du peuple, le peuple entier parfois, dont l'opinion n'aura plus que des léthargies ou des explosions.

Il y a aussi des meneurs à la masse des lecteurs de journaux, ce sont les journaux eux-mêmes, mais ils sont encore beaucoup plus menés que les orateurs. L'orateur commence par obéir à la nécessité de dire ce que l'on veut qu'il dise, mais par là il acquiert du prestige, et il vient un moment où sa parole a de la valeur, non par les sentiments qu'elle exprime, mais parce qu'elle vient de lui; il arrive ainsi, et souvent très vite, quelquefois au cours d'une harangue, à être beaucoup plus meneur que mené; en outre, il a toutes les ressources que procurent la manipulation de l'électricité nerveuse collective et l'action directe sur les sens de la vue et de l'ouïe, ressources dont le publiciste est privé. Les journaux, eux, sont liés à leur public par les mêmes liens que les marchands à leur clientèle; la question : — Qu'est-ce que vous voulez que je vous dise? — prend pour eux la forme : — Qu'est-ce que vous voulez que je vous vende? — Et il faut qu'ils résolvent, sous peine de mort, le problème de vendre beaucoup de papier noirci, car, étant donné qu'ils vivent surtout de publicité, ils auront la même valeur qu'une cave (en temps de paix) comme emplacement d'affiches, s'il n'y a personne pour lire leurs annonces, et par conséquent pour acheter les feuilles où elles figurent.

Or l'expérience apprend qu'en lisant un périodique, on cherche, non à se faire une opinion, mais à se confirmer dans celle que l'on a. Les directeurs de gazettes et de revues le savent bien : quand

ils ont la maladresse de laisser passer un article qui choque certaines tendances, il y a des désabonnements, la vente au numéro baisse; ils s'efforcent d'éviter ce fâcheux accident, ce qui prouve bien qu'ils sont dirigés par une opinion existant en dehors d'eux.

On ne doit pas entendre par là que les journaux soient entièrement passifs. Les « campagnes de presse » dues à l'initiative d'écrivains politiques ou de gens d'affaires ont des résultats non négligeables. Il y a en somme action et réaction mutuelles de la presse sur le public et du public sur la presse, de telle sorte que ces deux effets ne peuvent pas être séparés l'un de l'autre. Donc, si l'on suit le tirage des principaux journaux, on aura une idée de l'état de l'opinion.

Idée incomplète d'ailleurs. Jusqu'à un certain niveau d'instruction, assez bas, il est vrai, les milieux sociaux sont d'autant plus représentés par la presse qu'ils sont moins illettrés. Il faut prendre garde que le socialisme a une presse tout à fait hors de proportion avec sa force réelle; celà ne tient pas à ce que l'ouvrier lise moins que le paysan, mais le journal est une affaire commerciale et financière où l'opinion politique exprimée vaut surtout par l'expansion indirecte qu'elle procure à une publicité plus ou moins avouée. Or quand ils en auraient le goût, — qu'ils répudient, — les socialistes manquent des moyens nécessaires à une telle entreprise.

Les ouvriers demeurent donc relativement sans presse, ce qui fait que l'opinion, chez eux, conserve plus qu'ailleurs son caractère intermittent : léthargies coupées de sursauts brusques.

*
* *

Il y a toujours eu de l'opinion, et vraisemblablement partout. Les tribus sauvages palabrent. Des *çofs* divisent les tribus arabes. La cité antique reste célèbre par les agitations de ses agoras. Au moyen âge, il y eut de l'opinion dans les communes, espèce de cités, dans les villages où l'on discutait les rapports collectifs que l'on entretenait avec l'intendant du seigneur, dans les coteries des cours féodales et royales.

Opinion locale que tout cela, car la vie politique des cités, véritables états qui nous paraissent très grands, se réduisait à

celle de quelques milliers d'hommes réunis dans une ville. Rome ne changea rien à cela : au contraire, l'extension de son empire ne fit que supprimer l'influence de l'opinion politique proprement dite.

Dans cet état de dispersion des centres d'opinion qui dura jusqu'aux temps modernes, il n'y eut de vastes courants de passions collectives que sous l'empire de la religion : ils avaient d'ailleurs maintes fois des répercussions éminemment politiques, comme lors des luttes entre Ariens et Chrétiens, Protestants et Catholiques.

Un pareil émiettement n'a jamais pu faire que des collectivités un peu vastes fussent jamais conduites par une volonté véritablement unique. Les souverains, les dictateurs les plus absolus sont obligés de composer avec certains hommes. Les empereurs romains étaient à la merci de leurs prétoriens et ne mécontentaient pas toujours impunément les gens hauts placés ni même la populace. Les partis qui divisaient les cours de tous les monarques prenaient tour à tour de l'influence dans les conseils royaux. De sorte qu'une certaine opinion collective, — collectivité très réduite, il est vrai, — a toujours présidé à la conduite des affaires, même chez les purs autocrates. Et, en dehors de la cour, dans les diverses opinions locales, dans les opinions de grands groupes tels que le clergé, la volonté du roi d'ancien régime cherchait des points d'appui suivant les circonstances.

Toutefois, sauf dans le cas des courants religieux, l'opinion ne pouvait se manifester avec une ampleur nationale : les États étaient déjà trop grands, et les moyens de communication de pensée encore trop faibles. Ce fut l'imprimerie qui suscita, à cet égard, une révolution dont l'importance n'a pas été exagérée.

Par le livre d'abord. Tant qu'on en fut à ce stade, l'opinion populaire demeura ce qu'elle était, mais il commença de se former une opinion au sein de la classe lettrée, classe toujours croissante par le fait même de la diffusion de l'imprimerie. Cette opinion fut à base philosophique, critique pendant la Renaissance, monarchique mais centralisatrice et antiféodale au XVIIe siècle, critique de nouveau, — en même temps que se dessinait une réaction féodale[1] — au XVIIIe siècle.

1. Saint-Simon représentait déjà cette réaction à la fin du XVIIe siècle.

On sait comment les Philosophes et Encyclopédistes du XVIIIe siècle furent les auteurs de la Grande Révolution par les idées qu'ils avaient répandues dans la bourgeoisie et une partie de la noblesse et du clergé. L'intervention du peuple fut décisive; il s'était manifesté dans la plèbe une de ces opinions explosives qui caractérisent les foules : léthargie avant, léthargie après.

A ce moment, on entra dans la deuxième phase du règne de l'imprimerie : celle des journaux. La presse, jusque-là embryonnaire, prit tout à coup un développement considérable, insignifiant encore auprès de celui d'aujourd'hui qu'ont amplifié l'instruction primaire et les chemins de fer.

Le progrès, universel malgré toutes les résistances, de la démocratie, a produit des effets parallèles, car la démocratie n'a pas de sens, ou elle consiste avant tout à vouloir l'extension la plus large possible de l'opinion. Interprétez-la ainsi et vous comprendrez pourquoi le suffrage universel est plus démocratique que le restreint, pourquoi surtout les démocrates l'exigent uninominal et non plural. Il est bien évident, en effet, que diffuser jusqu'au bout l'opinion, cela est incompatible avec le suffrage restreint qui empêche certaines opinions d'avoir une influence, et aussi bien avec le plural qui accumule pour ainsi dire l'opinion agissante en certaines régions sociales, et la raréfie ailleurs.

Le programme démocratique : suffrage universel uninominal, direct et secret, instruction primaire obligatoire, liberté de la presse... représente la seule conséquence imaginable de l'idée d'expansion de l'opinion, qui est donc tout à fait impérative pour lui, tandis qu'il devient sujet à contestation si l'on prend n'importe quelle autre idée comme point de départ, celle, par exemple, de l'intérêt public. On soutient sans absurdité que l'influence dans la gestion des finances nationales doit être proportionnelle à ce que l'on verse au fisc : dix voix à l'homme qui paie mille francs d'impôts, contre une à qui n'en paie que cent; de là un suffrage censitaire analogue à celui qu'il est question, en Prusse, de remplacer. Il n'est pas déraisonnable de prétendre que les gens ont droit à participer d'autant plus aux affaires publiques qu'ils enrichissent davantage leur pays en travailleurs, en forces morales, en intelligence...; de là une prime électorale accordée aux pères de familles nombreuses, à « l'aristocratie du cœur et de la pensée »... .

On n'apportera plus rien de neuf à cette discussion qui dure encore. Elle ne peut aboutir; elle roule, en effet, sur une question d'idéal. Sont en présence, d'une part, l'idéal démocratique, idéal de diffusion de l'opinion : — chaque homme a droit à la vie active de sa pensée, de son opinion, idéal de dignité humaine, — d'autre part un idéal différent, soit celui d'ordre par la hiérarchie, qui dénonce dans le précédent l'orgueil humain. « Vous avez tel idéal, je n'ai pas le même; après une semblable constatation, il n'y a plus de pourquoi; battons-nous, ou parlons d'autre chose, ou séparons-nous. »

Cette brève réflexion sur les rapports de la démocratie et de l'opinion confirme que celle-ci a pour base des sentiments, non des intérêts.

Mais, à mesure qu'elle se répand, l'opinion se ramifie de plus en plus. Les noms des grands partis qui divisaient les parlements cessent de répondre à des réalités : ou bien ces partis n'ont pas de discipline, et alors ils se fragmentent en groupes, sous-groupes, lesquels eux-mêmes se coupent en deux avec une extrême facilité, ou bien ils en ont une et réunissent dans le même vote des opinions tout à fait incompatibles entre elles, ce qui fausse le sens des scrutins.

L'opinion du pays, non moins bigarrée, se réflète dans celle du Parlement, comme une mosaïque dans une glace brisée, sans qu'il y ait coïncidence entre les contours des morceaux de la glace et ceux des morceaux de la mosaïque.

Il y a des avantages à cet état de choses, c'est qu'il rend les grands bouleversements très difficiles. Plus on va, moins les individus trouvent d'adversaires politiques avec lesquels ils soient en désaccord ou en accord complets; sur une foule de questions importantes, tel républicain modéré pensera comme un royaliste, et sur d'autres comme un socialiste; les considérations économiques ou d'intérêt national réunissent des gens que séparent les idéals politiques généraux.

Il ne faut pas se laisser abuser par l'universalité du mécontentement : avoir une opinion, cela consiste toujours plus ou moins à être mécontent. Quand on a une opinion sur la machine de l'État, on pense à son fonctionnement; or si les machines fonctionnent à votre gré, vous ne pensez pas à elles. Félix Le Dantec a fait

là-dessus une remarque très philosophique : les gens étrangers à la science, dit-il, devraient éprouver une stupéfaction sans bornes à voir rouler les tramways électriques sans voir aucune force qui les actionne, autrement dit, à les « voir marcher tout seuls », or ce spectacle ne provoque en leur esprit aucune réaction, ils ne remarquent que les pannes dont ils s'étonnent et s'indignent. Ce sont donc les pannes seules qui suscitent en eux une opinion. De même en politique. Mais puisque les opinions se divisent à l'infini, les mécontentements font comme elles : ils s'opposent les uns aux autres, ils se neutralisent; je reproche au régime d'avoir trop de ce qui, selon vous, lui manque, le terrain sur lequel je l'attaquerai sera précisément celui sur lequel vous le défendrez, et réciproquement les raisons qui vous poussent à le renverser font de moi son soutien. Tout le monde est mécontent, mais un syndicat de mécontents, de quelque manière qu'on le groupe, trouvera contre lui un autre syndicat; il y aura entre eux les mêmes relations que de vous à moi. L'un paralyse l'autre. L'opinion devient ainsi d'autant moins apte à la destruction, la seule œuvre active dont elle soit capable, qu'elle se répand davantage. C'est une sécurité.

Et aussi un grand inconvénient, corollaire de cet avantage. L'opinion étant dans un tel état, il n'y a aucun moyen de lui assurer, par les assemblées électives, autre chose qu'une représentation très grossière. Le parlement va donc vivre surtout d'une vie indépendante de la pensée politique du pays; il vivra pour lui-même et sur lui-même, donc d'intrigues de couloirs, de chasses aux portefeuilles; les questions de personnes y deviendront les raisons auxquelles les questions politiques serviront de prétexte. Impossible alors de gouverner avec la moindre suite; il n'y aura sous les pas des ministres que des pelures d'oranges.

*
* *

Beaucoup de gens disent : « On fait de l'opinion ce qu'on veut. » Or il n'arrive jamais, au grand jamais, que ceux qui s'expriment ainsi soient satisfaits de l'opinion. Ils ne font donc pas d'elle ce qu'ils veulent; leur exemple est le démenti de leur thèse.

Cet « on » qui a triomphé représente évidemment pour eux une force politique adverse. Mais ils ont des convictions, eux aussi,

et des journaux, et des influences financières et sociales, et même des députés pour les soutenir; ils avouent leur défaite dans leur lutte contre d'autres journaux, d'autres influences, d'autres députés.

Alors que signifie leur fameux aphorisme? Que l'opinion est formée par les publicistes, les orateurs, les politiciens qui savent le mieux s'y prendre pour devenir des meneurs? Constatation si évidente qu'il ne vaut même pas la peine de la faire.

« On fait de l'opinion ce qu'on veut », cela ne peut avoir que le sens suivant : « Donnez-nous le pouvoir et nous aurons tout le monde pour nous. » Il faut une présomption extrême pour penser ainsi, car, depuis 1789, les Français ont laissé prendre le pouvoir à une foule de gouvernants de toutes les couleurs et qui ne l'ont pas gardé; Robespierre, Barras, Bonaparte, Charles X, Louis-Philippe, Cavaignac, Napoléon III, Mac-Mahon, autant de chutes de régimes; quelle recette a-t-on découverte aujourd'hui pour réussir mieux que tant d'hommes d'État? ou le génie politique est-il devenu monnaie courante chez les innombrables individus qui prétendent mener l'opinion à leur gré dès qu'ils auront en mains la force publique?

Toujours est-il qu'en fait, jusqu'à présent, les gouvernements français postérieurs à Louis XV n'ont pas fait de l'opinion ce qu'ils ont voulu.

Nulle part, d'ailleurs, on ne la traite plus comme une quantité négligeable. En Allemagne même, où elle est si molle, et où le pouvoir jouit d'une si magnifique organisation pour la mettre au pas de parade, il faut que les chanceliers prennent la peine de l'amadouer, de paraître faire de temps à autre ce qu'elle demande : ne vient-on pas de promettre le suffrage universel à la Prusse?

Pourtant, puisque l'opinion va toujours en se divisant, et par là en se neutralisant, à mesure qu'elle prend de l'extension, où réside sa force?

Car elle en a une, et très grande. Malgré son émiettement, des tendances générales subsistent en elle, de même qu'une mosaïque aux pierres infiniment nuancées présente des masses générales de couleur. Ces tendances répondent aux passions de l'âme collective, passions dont on ne comprend le jeu qu'en se reportant au propos déjà cité du personnage de Tolstoï. En temps normal, pas plus que

celui-ci n'aime son doigt, l'opinion n'aime la Démocratie, la Religion, la Cité future, la Patrie, la Liberté, la Justice; elle ne s'enflamme pour ces grandes entités que si on y attente.

Dans les pays à gouvernement représentatif, les hommes d'État s'arrangent autant que possible pour prévenir cet accident. Ceux qui ont le tempérament le plus autoritaire, et dont l'intelligence demeure cependant assez saine, ont toujours respecté un certain nombre de tabous qu'ils rapportaient à l'opinion. De sorte que l'opinion représente, pendant les périodes relativement calmes, une force passive qui dresse çà et là, à travers le champ politique, des obstacles insurmontables.

Quand des crises aiguës se produisirent chez nous, l'opinion se divisa nettement en deux partis. Les circonstances mettaient en jeu les grandes entités chères au cœur des hommes; on combattait l'une au nom de l'autre qu'on se mettait soudain à aimer comme le personnage de Tolstoï se serait mis à aimer son doigt s'il avait été menacé de le perdre. Il semblait que la question se posât de telle sorte que l'un des deux camps fût vainqueur au point de supprimer l'adversaire. Les choses ne se passèrent pas ainsi. Lors de l'Affaire, Dreyfus fut innocenté, mais les auteurs de sa première condamnation demeurèrent indemnes. Lors de la séparation de l'Église et de l'État, la loi décida les inventaires; après que quelques-uns se furent achevés au détriment de plusieurs agents du fisc, on proclama énergiquement que force resterait à la loi et en même temps on cessa d'appliquer la loi. Au surplus, l'état de fait qui s'établit dans l'organisation des cultes diffère du tout au tout de l'état légal. Tous exemples qui prouvent la force de résistance de l'opinion, même réputée vaincue.

Dans les pays tels que le nôtre où il y a infiniment de débouchés pour la littérature d'insultes politiques, où les ministères responsables se renversent à discrétion, les flambées d'opinion se propagent sur des traînées de poudre non tassée : cela fuse, cela brûle, cela s'éteint, cela n'a rien fait sauter (jusqu'à présent !).

Mais les monarchies absolues, telles que celle de notre ancien régime et celle des Tzars, avaient affaire à un de ces explosifs redoutables, d'une grande stabilité, qui, cependant, détonent sous l'effet d'un choc violent et pulvérisent tout. Elles pouvaient comprimer une opinion toute passive, elles pouvaient la frapper de

coups assez durs, aucun accident sérieux ne se produisait; immunité que l'on croyait sanctionnée par une expérience antique. Nous venons de voir ce qui s'est passé en Russie. Nicolas II avait tourné contre lui toutes les classes de la population et augmenté la compression de l'opinion. Le choc violent de la guerre et de la famine détermina l'explosion.

On peut gouverner sans avoir l'opinion pour soi, mais il ne faut pas l'avoir contre soi.

Cette nécessité ne manque pas d'analogie avec celle qui préside à la conduite des individus. Quand vous en avez à commander, il vaut mieux tourner leurs passions en votre faveur, mais c'est là une conquête difficile et qui exige de rares aptitudes; il est plus à la portée de tout le monde de s'abstenir seulement de heurter les passions; abstention qu'on doit impérativement s'imposer si l'on tient à se mettre à l'abri de graves dangers éventuels. Tous les rapports sociaux sont d'ailleurs basés sur elle.

En résumé, si l'on cherche à se représenter l'opinion comme l'âme d'une personne, on imaginera un individu pensant fort rarement, ou du moins agité d'idées confuses et contradictoires dont la mêlée n'aboutit jamais à une conclusion; un gros bon sens parfois, aucun sens critique. En revanche, des éclairs d'indignations violentes.

Ce sont les passions de cette âme si complexe, si fuyante, si obcure, si anéantie dans ses faiblesses, si sauvage ou si admirable dans sa force, qu'il faut étudier pour comprendre les causes les plus essentielles des guerres modernes.

JULES SAGERET.

La transmutation et les sciences physico-chimiques

I. — Transposition des grands problèmes théoriques de la physique sur le terrain expérimental.

Quand on examine l'histoire des sciences physico-chimiques depuis une cinquantaine d'années, on est frappé d'un double effort : effort vers la précision, la positivité, la solidité, et dans la mesure possible, le définitif, d'une part, — et c'est le mouvement énergétique; — effort vers une prise de plus en plus profonde sur le réel, et qui porte sur le terrain expérimental les problèmes soulevés seulement jusqu'ici par des hypothèses théoriques, — c'est le mouvement cinétiste qui fait renaître de ses cendres, rajeuni et plus vigoureux que jamais, le vieux mécanisme. Ces deux efforts sont contradictoires pour qui les examine superficiellement. Au fond ils sont conciliables et se sont en fait conciliés très bien. Le progrès des sciences physico-chimiques, dans ce cinquantenaire, progrès énorme, en continuité directe d'ailleurs avec toute l'évolution antécédente, résulte de ce double effort, comme d'ailleurs les progrès antérieurs, si l'on veut bien aller au fond des choses, et abandonner les divergences superficielles ou transitoires qui les masquent.

L'évolution de la physique n'est pas, non plus que toute autre évolution d'ailleurs, unilinéaire. Elle est due à plusieurs facteurs; elle est faite de tentatives très diverses comme un fleuve qui se divise et dont les bras de nouveau se réunissent, et de nouveau encore se séparent, mais enfin toujours se rejoignent.

Nous nous proposons ici de continuer à étudier l'effort cinétique. Il a pris un caractère bien typique, et c'est la singularité de ce caractère que nous voudrions faire ressortir.

La notion d'atome qui a été le plus souvent à la base des théories cinétiques, surtout depuis l'époque de Clausius et de la théorie cinétique des gaz, était restée jusqu'ici une notion purement théorique, une hypothèse rationnelle.

Loin de nous l'idée qu'elle ne soit par là même qu'une fantaisie imaginative, une béquille pour notre cerveau, comme quelques critiques, à notre sens superficiels, l'ont quelquefois prétendu. D'ailleurs si nous ne pouvions marcher qu'avec des béquilles, après tout, celles-ci en acquerraient une valeur instrumentale et pragmatique nécessaire et qu'on ne saurait exagérer. Mais pourquoi la raison n'aurait-elle pas une valeur de connaissance effective? Devons-nous à jamais rester si loin de l'hellénisme, de Descartes et de l'Encyclopédie, et si près de Kant? La raison est une pièce de notre réalité psychologique, et une pièce d'importance. Nos tendances logiques et rationnelles sont aussi positives et impérieuses que tout autres. Elles sont des faits comme les autres; et dans l'ordre de la connaissance, du savoir, elle sont l'aboutissant de tout ce que nos efforts ont créé depuis qu'il y a eu des hommes. *A priori*, l'atome, fait logique, mériterait déjà que nous réfléchissions sur lui, comme aboutissant de tout un travail mental, ainsi que l'ont fait magistralement Hannequin et Renouvier. Je ne vois pas pourquoi l'être de raison ne s'apparenterait pas à l'être. N'est-il pas posé par ce que notre outillage de connaissance contient de plus précis, de plus clair, de plus achevé et de plus universel? L'évolution de l'esprit n'est-elle pas tout entière un effort pour passer du mystère à la description exacte des faits d'abord, puis à leur explication, à leur intelligibilité? Et celle-ci n'est-elle pas fonction logique, rationnelle? La pensée ne procède-t-elle pas du mysticisme au rationalisme à travers et par l'empirisme? Car nous ne parlons de raison et de logique que dans la limite étroite de l'expérience, et au sens où l'on parle de mécanique rationnelle, ou, à propos de science mathématique, de science rationnelle.

Mais enfin la notion d'expérience se réfère à la perception, à l'intuition sensible, et l'être sensible a, depuis la Renaissance, constamment tendu à prendre le pas sur la notion intellectuelle, sur l'être de raison. Il est considéré comme plus réel, souvent comme seul réel, et parfois comme ne partageant ce droit à la réalité qu'avec les intuitions du sentiment. Ce n'est pas ici le lieu d'exa-

miner cette question qui touche peut-être à la question philosophique fondamentale. Nous nous contenterons de dire qu'*a priori* nous ne voyons pas de motifs décisifs pour donner à la perception sensible le pas sur l'intelligence rationnelle au point de vue de la participation à la réalité affective. Le *fait* de raison peut être imaginaire soit (et encore qu'en sait-on?), mais le fait de perception n'a-t-il pas apparu à beaucoup au terme de l'analyse psychologique comme subjectif? La réalité ne serait-elle pas, et toujours, la coïncidence à la fois de l'empirisme et de la raison, leur pénétration mutuelle et indissoluble, le premier ayant besoin d'être placé dans un ensemble logique pour ne point être subjectif, la seconde de rencontrer l'intuition sensible, et de s'y couler pour ne point être idéologique? L'expérimentation scientifique, la vraie méthode expérimentale, qui n'est point empirique, est-elle autre chose que cela?

Quoi qu'il en soit, l'atome dans toute l'évolution de la théorie cinétique, depuis Démocrite, était resté l'être de raison. Il lui manquait pour prétendre à l'objectivité, à la réalité, d'avoir rencontré le chemin par où il s'enfermait dans le monde des intuitions sensibles.

Or, le caractère spécifique des efforts de la théorie cinétique dans ce dernier cinquantenaire, c'est *d'avoir rencontré ce chemin*. Nous avons, ici même[1], retracé l'histoire d'une des explorations, — la principale, peut-être, et la plus décisive — qui l'ait fait approcher de ce but : les travaux relatifs à la quantité élémentaire d'électricité. Nous avons vu comment la notion de discontinuité qu'un Hannequin pouvait considérer encore il y a vingt-cinq ans comme une des exigences de notre intelligence conceptuelle (après Stallo et avec Pearson et Mach) commençait à s'imposer sur le terrain de l'intuition, et comme une exigence de l'expérience. La notion d'atome devenait je ne dis pas notion expérimentale et intuitive. Il s'en faut encore de beaucoup, et le cycle de la science n'est pas fermé, et ne pourra guère l'être sur cette question dont la solution complète clorait en quelque sorte la carrière de la physique. Mais cette notion quittait le domaine purement logique et hypothétique pour se transposer dans le domaine de l'expérience et

1. *Rev. philos.*, 1913, 1914.

du réel. *La transposition réaliste du problème de l'atome*, voilà la grande conquête de physique mécaniste depuis Faraday et Maxwell.

Le vieux problème démocritéen est entièrement renouvelé. Mais en se renouvelant, il a renouvelé d'autres problèmes, qui lui étaient au fond liés, qui faisaient partie de sa suite. Si l'atome s'éclaire d'une lumière nouvelle, la notion d'élément, elle aussi, doit en recevoir quelque clarté. Car un élément, c'est un complexe d'atomes. Précisément, une autre série d'explorations qui a commencé plus récemment et qui a voisiné avec les travaux relatifs à l'électron, aidée par ceux-ci, et les facilitant à son tour par contre-coup, nous amenait progressivement à envisager la notion de l'élément chimique : ce sont les travaux relatifs à la radioactivité. Or un problème, resté lui aussi, jusqu'ici, rationnel et théorique, pis que cela, occulte et mystique, vient d'être comme celui de l'atome, et à sa suite, proposé au laboratoire : c'est celui de la transmutation.

Les chimistes du XIXe siècle avaient bien à peu près tous envisagé une unité dernière de la matière. Les poids atomiques, — qu'on avait posés longtemps comme des multiples entiers de celui de l'hydrogène, — la classification de Mendeleeff et les analogies de certains éléments d'après leur distribution dans l'échelle des poids atomiques, d'autres considérations encore, faisaient envisager cette unité comme une hypothèse rationnelle, et invitaient à chercher du côté de l'atome d'hydrogène, l'élément matériel primitif.

On a entendu parler d'autre part de toutes les spéculations des alchimistes depuis l'alchimie grecque et orientale. Par réaction contre la théorie aristotélicienne des éléments spécifiques qui poussait vers la spécificité de toute propriété qualitative, la science hétérodoxe du moyen âge, puis la nouvelle orthodoxie scientifique inaugurée par la Renaissance avaient lancé les esprits du côté de la possibilité de la transmutation.

Mais, comme pour l'atome, la question restait théorique et hypothétique. Les esprits positifs s'en méfiaient instinctivement et s'en éloignaient. Les philosophes surtout, plus que les savants, continuaient à envisager le problème, bien que le passage de la philosophie à la science soit à peu près inévitable, et ait été franchi par tous les grands savants.

Or, les recherches relatives à la radioactivité ont transposé le problème de la transmutation du terrain philosophique et théo-

rique sur le terrain expérimental. Dans un article précédent, nous avons cherché à montrer comment ces recherches avaient éveillé tout un mouvement d'idées, tant scientifiques, dans les laboratoires, que philosophiques, dans les ouvrages où l'imagination se donne plus libre carrière à l'égard des exigences strictes de la science. Ce mouvement a répandu l'idée de la complexité de l'atome chimique, de la possibilité de sa désintégration, par suite de la possibilité du passage de l'atome d'un élément chimique défini à l'atome d'un autre élément chimique défini : évolution de l'atome, évolution de la matière[1]. Nous voudrions ici, après avoir fait l'historique de ce mouvement d'idées, et l'avoir conduit jusqu'au moment où s'affirment dans les laboratoires l'instabilité de certains éléments chimiques, dits radioactifs et leur rayonnement spontané, faire l'historique des données positives qui ont mis hors de doute la transmutatiou rationnelle de ces mêmes éléments, de ceux-là seulement d'ailleurs. C'est la continuation du premier historique et nous n'avons pour ainsi dire qu'à poursuivre à peu près dans leur ordre chronologique, l'histoire des découvertes relatives à la radioactivité, c'est-à-dire aux émissions des substances rodioactives, émissions qui font la singularité de ces substances et leur ont valu leur nom.

II. — L'analyse et la nature des émissions radioactives.

§. 1. *Les composantes du rayonnement radioactif.* — L'émission radioactive s'est présentée d'abord sous deux formes générales : une forme radiante, le rayonnement ionisateur, et une forme matérielle, l'émanation et le dépôt induit. L'étude du rayonnement ionisateur a d'abord retrouvé et précisé tant pour la nature des radiations, que pour la charge électrique qu'elles transportent, ou le rapport de cette charge aux masses portantes quand les radiations sont de nature corpusculaire, les résultats acquis antérieurement dans l'étude des rayons cathodiques et des rayons Röntgen, et qui sont maintenant bien établis.

1. *Revue philosophique*, 1916. Nous insistons sur ce point que nous nous sommes placés, dans cet article, comme dans celui-ci, au point de vue de l'histoire des *idées*, ne nous servant de l'histoire des faits que pour éclairer celle-là, qui lui est nécessairement liée, comme bien on pense.

La complexité du rayonnement radio-actif a été mise en évidence par les travaux de H. Becquerel[1], Meyer[2], von Schweidler[3], Giesel[4], Curie et Mme Curie[5], Villard, Rutherford, etc. Ils ont abouti à distinguer trois types de rayons qui sont tout à fait analogues aux trois types de rayons produits à l'aide des tubes de Crookes. Rutherford les a appelés rayons, α, β et γ; et cette dénomination est aujourd'hui traditionnelle.

L'expérience a montré que les rayons α sont de même nature que les rayons positifs (rayons canaux) de l'ampoule de Crookes; les rayons β sont identiques aux rayons cathodiques, ils sont donc tous deux de nature corpusculaire. *Ce sont des émissions.* Les rayons γ sont des rayons Röntgen, probablement, et, dans l'état actuel de nos connaissances, des pulsations de l'éther. Du radium étant placé au fond d'une petite cavité profonde creusée dans un bloc de plomb, un faisceau de rayons, rectiligne et peu épanoui, s'échappe de la cuve. Dans la région qui entoure la cuve, on établit un champ magnétique uniforme, très intense, normal à la direction des rayons. « Les trois groupes de rayons α, β, γ, se trouveront séparés. Les rayons γ, peu intenses, continuent leur trajet rectiligne sans trace de déviation. Les rayons β sont déviés à la façon de rayons cathodiques, et décrivent des trajectoires circulaires dont le rayon varie dans des limites étendues.... Enfin les rayons α forment un faisceau très intense qui est dévié légèrement, et qui est assez rapidement absorbé dans l'air. Ces rayons décrivent... une trajectoire dont le rayon de courbure est très grand, le sens de la déviation étant l'inverse de celui qui a lieu pour les rayons β[6]. »

Ces trois types de rayons se différencient aussi par leur très grande inégalité de puissance de pénétration : « Si l'on recouvre la cuve d'un écran d'aluminium d'épaisseur égale à 0 mm. 1, les rayons α seront supprimés, les rayons β ne le seront qu'en partie, et les rayons γ ne sembleront pas absorbés notablement[7] ». Si l'on

1. *C. R. Acad. des Sc.*, t. CXXIX, 1899, p. 997 et 1205. C'est lui qui prit les premières mesures précises à l'égard de la déviation magnétique des rayons.
2. *Phys. Zeits.*, t. I, 1899, p. 90 et 113.
3. *Id.*
4. *Wied. Ann.*, t, LXIX, 1899, p. 837.
5 *C. R. Acad. des Sc.*, t. CXXV, 1900, p. 627.
6. Mme Curie, *Tr. de Rad.*, t. II, p. 5.
7. *Id.*

augmente l'épaisseur de l'écran, les rayons β, à leur tour, sont absorbés complètement. Il ne reste plus qu'un faible faisceau de rayons γ[1].

§. 2. *Les rayons* β. — C'est sur des rayons β que l'on observa d'abord pour les diverses substances radio-actives, la déviabilité par le champ magnétique, car elle est beaucoup plus sensible que pour les rayons α. (Expériences presque simultanées de Giesel[2], Meyer et von Schweidler[3], Becquerel[4], Curie[5], de novembre 1899 à janvier 1900, Debierne[6] (1900) Rutherford et Grier (1902)[7].

Ce rayonnement est lui-même fort complexe. Si l'on dévie, au moyen d'un champ magnétique le rayonnement d'une parcelle de radium placée dans une petite cuvette de plomb posée sur une plaque photographique, cette plaque se trouve impressionnée par les rayons déviés qui, après avoir décrit des trajectoires curvilignes, sont rabattus sur elle et viennent la couper[8].

L'impression est constituée par une large bande diffuse, qui forme un véritable spectre continu. Le faisceau des rayons déviables émis par la source radio-active se compose donc d'une série de radiations dont la déviabilité varie d'une façon continue entre certaines limites (H. Becquerel).

D'après la façon dont l'expérience est montrée, il est évident que les rayons seront d'autant moins déviables que les particules dont ils sont les trajectoires seront elles-mêmes animées d'une vitesse plus grande. On doit donc conclure que la source radio-active émet des particules dont les vitesses prennent toutes les valeurs données entre certaines limites. Autrement dit les électrons sont rayonnés à des vitesses variables par le corps radio-actif, et ces vitesses forment une série continue entre certaines limites.

Si l'on recouvre maintenant la face sensibilisée de la plaque de divers écrans absorbants (papier, verre, métaux, etc.) une portion du spectre se trouve supprimée, « et l'on constate que les rayons les

1. Expérience de Villard, *C. R. Acad. des Sc.*, 1900.
2. *Wied. Ann.*, novembre 1899.
3. *Acad. Anz. Wien.*, novembre 1899.
4. *C. R. Acad. des Sc.*, décembre 1899,
5. *C. R. Acad. des Sc.*, 8 janvier 1900.
6. *C. R. Acad. des Sc.*, 1900.
7. *Phil. Mag.*, 1902.
8. Mme Curie, *Tr. de Rad.*, t, II, p. 20.

plus déviés du champ magnétique, autrement dit, ceux qui donnent la plus petite valeur du rayon de la trajectoire circulaire, sont le plus fortement absorbés. Pour chaque écran l'impression sur la plaque ne commence qu'à une certaine distance de la source radiante, cette distance étant d'autant plus grande que l'écran est plus absorbant... on obtient des résultats analogues en recouvrant la cuve d'écrans d'épaisseur variable. Ces expériences montrent clairement que les rayons β les plus pénétrants sont ceux qui sont le moins déviés par le champ, et dont la trajectoire a le plus grand rayon de courbure »[1], c'est-à-dire les rayons les plus rapides.

Les rayons β ont donc une puissance de pénétration variable. Elle est fonction de leur vitesse, également variable. Ils se comportent donc exactement comme des corpuscules électriques, de masse à peu près identique, mais animés d'une vitesse susceptible de prendre toutes valeurs entre certaines limites.

Ces valeurs varient depuis des vitesses tout à fait comparables à celles des rayons cathodiques, pour les rayons β les plus lents jusqu'à des vitesses voisines de celle de la lumière.

D'ailleurs, si le rayonnement radio-actif β est susceptible de prendre, dans son ensemble, toutes ces valeurs, il ne faudrait pas croire que le rayonnement d'une substance radio-active déterminée les prennent toutes. Au contraire, certaines substances n'émettent que des rayons relativement lents, dont la vitesse est à peine la moitié de celle de la lumière, d'autres émettent des rayons pour lesquels cette vitesse atteint les 9 dixièmes de cette dernière.

Le rayonnement β d'une substance radio-active contient bien toutefois des rayons de vitesses variées. Mais ils sont d'ordinaire distribués en groupes homogènes caractéristiques de la substance, chaque groupe se différenciant par une vitesse homogène spécifique.

« Dans un champ magnétique, ces groupes sont séparés ; en utilisant une source linéaire et un dispositif approprié très usuel, on peut obtenir une impression radiographique composée de bandes fines et étroites correspondant aux divers faisceaux. En outre de ces bandes, on peut remarquer, dans certains cas, la présence de bandes plus larges qui n'ont pu être décomposées jusqu'à présent.

1. Mme Curie, *Tr. de Rad.*, t. II, p. 21.

« Certaines substances ont un rayonnement relativement simple. Ainsi, dans la famille du thorium, on n'a trouvé que deux groupes de rayons β pour le thorium X ($\rho = 0{,}51$ et $\rho = 0{,}47$), deux groupes de même pour le thorium B ($\rho = 0{,}72$ et $\rho = 0{,}63$). Mais dans la même famille le mésothorium 2 émet un rayonnement très complexe, composé de sept groupes pour lesquels ρ varie entre 0,37 et 0,66 et d'une bande non séparée correspondant à $\rho > 0{,}7$.

« Le rayonnement B dans la famille du radium est peut-être encore plus compliqué. Des groupes de rayons lents sont émis par le radium lui-même et par le radium D ; le radium E donne lieu à une émission de rayons dont la vitesse initiale varie entre certaines limites. Enfin, les corps B et C réunis émettent un rayonnement composé d'environ vingt-cinq groupes séparés, pour lesquels ρ varie entre 0,36 et une valeur voisine de 0,99[1]. »

Nous retenons ici plus spécialement ces faits parce que ce sont ceux qui nous serviront dans l'étude des transformations des substances radioactives et de leurs atomes.

Nous avons donc affaire avec ces rayons β à des électrons libérés par les substances radioactives et comme les électrons de l'ampoule de Crookes l'étaient par la cathode. L'hypothèse se précise donc, grâce aux enseignements que nous apportent les recherches consacrées à leurs vitesses, d'éléments constitutifs de l'atome et beaucoup plus petits que lui, constitués eux-mêmes fort vraisemblablement par des quantités d'électricité négative bien déterminées. L'atome de la substance radioactive, toujours plus ou moins instable, les projette constamment hors de sa sphère d'action. Le groupement significatif des vitesses avec lesquelles les électrons sont projetés, caractère spécifique de chaque substance radioactive, donc de chaque atome défini du point de vue chimique, entraîne logiquement à supposer que ces vitesses dépendent de la constitution de l'atome, et à considérer celui-ci comme un système complexe dont tous les éléments sont en mouvement les uns par rapport aux autres. On conçoit alors que l'électron libéré ait une vitesse caractéristique qui dépend à la fois des conditions de sa projection et de son mouvement antérieur. Ainsi les précisions

1. Mme Curie, *Sur le rayonnement des Corps radio-actifs*, dans *Les idées modernes sur la constitution de la matière*, p. 297. ρ exprime la vitesse du rayonnement en fraction de celle de la lumière.

nouvelles relatives aux vitesses de projection fortifient l'hypothèse logique qui avait été émise au sujet des corpuscules cathodiques : l'électron élément de l'atome, et permet dans une certaine mesure de pénétrer plus avant dans l'intimité de cet atome puisqu'elles nous font atteindre de si loin, et très indirectement encore il est vrai, les mouvements des éléments électroniques dans le système atomique.

L'analyse précise du rayonnement β est la principale contribution dont nous soyons redevables dans l'étude de ces rayons aux expériences suggérées par la radio-activité. Pour le reste, nous avons simplement confirmation complète de tout ce que nous avait appris sur le rayonnement l'étude des rayons cathodiques, et par les mêmes procédés de laboratoire.

§ 3. *Les rayons α.* — Pour les rayons α au contraire l'étude de la radio-activité a apporté les contributions les plus importantes à la détermination de leur nature. Le rayonnement cathodique positif, les rayons-canaux que Goldstein avait observés en arrière de la cathode étaient restés fort vaguement connus, tant qu'on ne put les étudier que dans l'émission cathodique. L'étude du rayonnement α des substances radio-actives a précisé de façon remarquable ce qu'est au juste ce rayonnement positif, et a mis en lumière leur importance fondamentale dans les faits de transformations chimiques relatifs à ces substances.

Les rayons α se distinguent d'abord des rayons β en ce qu'ils possèdent d'une part une énergie plus grande et un pouvoir ionisant plus fort, et d'autre part, en ce qu'ils sont beaucoup moins pénétrants.

Ces caractères, déjà observés pour les rayons-canaux de l'ampoule de Crookes s'expliquent logiquement si l'on considère que la masse des corpuscules qui les constituent est beaucoup plus grande que celle des corpuscules des rayons β et si elle est de l'ordre des masses matérielles atomiques : à l'inverse des électrons constitutifs des rayons β, on ne peut lui attribuer une origine immédiate exclusivement électro-magnétique. C'est du côté de cette hypothèse logique, que Mme Curie a émise la première dans une étude parue en 1900[1] et qui fait de la particule α une masse

1. *C. R. Acad. des Sc*, 1900.

atomique portant une charge électrique déterminée, que s'orientèrent toutes les recherches; et c'est cette hypothèse qui fut chaque jour mieux affermie par les recherches expérimentales.

Les premières en date, qui portèrent sur l'absorption des rayons α, tendirent en effet de suite à les faire considérer comme des projectiles matériels si l'on donne au mot matière sa signification physico chimique usuelle, c'est-à-dire si l'on considère l'inertie mécanique comme sa propriété essentielle et l'atome chimique comme son unité élémentaire. Elles montrèrent en effet que l'absorption des rayons α était tout à fait singulière et se produisait selon une loi contraire à celle de l'absorption des autres rayonnements, en particulier du rayonnement β. Mme Curie découvrit ce fait[1] capital pour la détermination de la nature des rayons α, et par suite pour la constitution de l'atome. Elle observa l'absorption des rayons du polonium, élément de choix pour l'étude des rayons α puisqu'il n'en émet point d'autre, et trouva que les rayons du polonium sont *d'autant plus absorbables que l'épaisseur de matière qu'ils ont déjà traversée est plus grande*[2].

Le dispositif expérimental était facile à réaliser : le polonium est placé dans une boîte métallique épaisse qui fait corps avec le plateau inférieur d'un condensateur électrique. Il agit sur l'air qui sépare les deux plateaux par une fenêtre pratiquée dans le plateau inférieur et fermée par une toile métallique. Les rayons qui traversent cette toile produisent seuls le courant électrique : on le mesure aisément au moyen d'un électromètre et d'un quartz piézoélectrique qui, comme on sait, est très sensible.

Ce courant sera plus ou moins intense selon qu'il aura passé plus ou moins de rayons à travers la toile, c'est-à-dire selon que ceux-ci auront été *moins ou plus* absorbés par la couche d'air qui sépare le polonium de la toile métallique. Or on peut faire varier la distance du polonium à la toile métallique, et par suite l'épaisseur de la couche d'air que traversera le rayonnement avant d'atteindre celle-ci. On suivra donc, en mesurant le courant électrique et en notant l'épaisseur d'air traversée simultanément par le rayonnement, toutes les phases de l'absorption de ce rayonnement. Il viendra ainsi un

1. *C. R. Acad. des Sc.*, 8 janvier 1900.
2. Mme Curie, *Tr. de Rad.* t. II, p. 98.

moment où les rayons ne passeront plus du tout, étant intégralement absorbés.

La distance du polonium à la toile métallique mesurera alors l'épaisseur de la couche d'air nécessaire à l'absorption complète des rayons α émanés du polonium. On aura par là mesuré le parcours maximum de ces particules dans l'air. On peut aussi placer des écrans métalliques minces, et étudier ainsi l'absorption des rayons α par ces écrans. On peut encore remplacer le polonium par tout autre corps radio-actif. Seulement comme ceux-ci émettent en général d'autres radiations que les radiations α, il s'agit d'éliminer l'influence des rayons β et γ. Ces derniers ont une importance à peu près négligeable vis-à-vis de la grandeur d'influence des rayons α, et on arrive à surmonter la difficulté en n'opérant qu'à partir d'une certaine distance de la source radiale. Mais les rayons β, eux, fausseraient complètement les résultats. Heureusement ils sont très déviables, bien plus déviables que les rayons α. Aussi, par un champ magnétique convenable, on le renvoie de côté.

Les résultats des expériences de Mme Curie sont de la plus haute importance, non seulement pour l'étude physique de la radio-activité, mais aussi et surtout pour l'étude physico-philosophique, si je puis dire, du problème de la constitution de la matière.

D'abord l'apparition des rayons dans le condensateur (c'est-à-dire la production du courant électrique) se fait d'une manière assez brusque, « de telle sorte que, pour une petite diminution de la distance, on passe d'un courant très faible à un courant très notable; ensuite le courant s'accroît régulièrement quand on continue à rapprocher le corps radiant de la toile[1] ».

« Quand on recouvre les substances radiantes d'une lame d'aluminium de 1/100 de millimètre d'épaisseur, l'absorption produite par la lame est d'autant plus forte que la distance [de la substance à la toile métallique] est plus grande[2], » c'est-à-dire que *le trajet des radiations est lui-même plus étendu*. Si l'on place sur la première lame d'aluminium une deuxième lame pareille, chaque lame absorbe une fraction du rayonnement qu'elle reçoit, et *cette fraction est plus grande pour la deuxième lame que pour la première*, de

1. *Op. cit.*, p. 99.
2. *Id.*

telle façon que c'est la deuxième lame qui semble plus absorbante[1].

Enfin si l'on place le polonium tout contre la boîte métallique, il arrive que les écrans métalliques superposés, s'ils sont identiques entre eux, absorbent chacun la même fraction de rayonnement qu'il reçoit[2].

Les autres substances radio-actives se sont comportées de façon analogue.

En résumé, le rayonnement α est franchement limité dans l'air à une distance bien déterminée pour chacune de ces substances : il forme autour d'elles une gaine qui s'étend à quelques centimètres, (plus ou moins loin, selon les sources). Leur pouvoir électrificateur est épuisé à cette distance, « ce qui indique que les rayons ont pu éprouver une perte d'énergie cinétique le long de leur parcours, la perte pouvant être attribuée à la dépense d'énergie nécessaire pour produire l'ionisation du gaz », ionisation à laquelle est dû ce courant électrique qui se manifeste à l'électromètre [3].

Voilà les résultats qualitatifs des expériences. Nous examinerons tout à l'heure leurs résultats numériques. Pour le moment, retenons seulement les premiers : A quelle interprétation ont-ils conduit Mme Curie? D'abord à cette première conclusion que le rayonnement α se comporte de même façon, donc est de nature semblable, dans tous les corps radio-actifs; ensuite que cette nature doit être celle que nous avons déjà indiquée, car toutes les remarques que nous avons signalées et soulignées, révèlent un mode d'absorption différent de celui des rayons β, elles évoquent l'idée de projectiles mécaniques ordinaires qui épuisent leur vitesse en traversant la matière, bien qu'ils soient capables de la traverser sous une très faible épaisseur, sans diffusion sensible[4].

Ce premier groupe de résultats et ces premières conclusions furent confirmés par des expériences de même genre de Rutherford et Miss Brooks[5].

En particulier la perte de vitesse des rayons α, par suite du passage dans la matière a été mise en évidence par des recherches de

1. *Op. cit.* (souligné par nous).
2. *Id.*
3. *Id.*, p. 104.
4. *Id.*, p. 102.
5. *Phil. Mag.*, 1902.

Rutherford entre 1905 et 1906[1]. Il put calculer avec une assez grande précision les limites du parcours des particules dans la matière lorsqu'elles ont éprouvé une réduction de vitesse suffisante. Il ne saurait donc plus y avoir de doute sur la nature matérielle et atomistique (au sens chimique) des particules α[2].

L'interprétation en fut complétée et précisée par les expériences de Bragg et de Kleemann deux ans plus tard[3], à l'aide de résultats numériques et par les ingénieuses hypothèses, qu'elles suggérèrent d'abord et vérifièrent ensuite.

Ces physiciens ont supposé « que les rayons émis par une substance radio-active simple possèdent tous la même vitesse initiale et qu'ils sont, par suite, capables de produire l'ionisation de l'air sur une même distance déterminée a qui se nomme leur *parcours*. Seuls les rayons α émis par la surface de la matière active peuvent réaliser le parcours a[4]. » En effet les rayons venant d'une couche plus profonde ont éprouvé une perte d'énergie en traversant les couches qui les séparent de la surface et par suite leur parcours dans l'air, une fois qu'ils ont dépassé celle-ci, est nécessairement diminué. Ceci posé, et en acceptant les indications de l'expérience suivant lesquelles le trajet des rayons dans l'air est rectiligne[5], et ne subit pas en traversant la matière de dispersion appréciable, étudions les variations de l'ionisation de l'air, aux environs d'une

1. *Phil. Mag.*, 1905 et 1906.

2. Le principe de l'expérience consiste à utiliser l'effet radiographique des particules α, en recevant sur une plaque photographique les particules α émises par du Radium C (dont l'émission est bien homogène) à travers une fente étroite et soumises à un champ magnétique que l'on renverse au cours de l'opération. L'impression photographique donne deux bandes étroites qui seront d'autant plus écartées que la vitesse des particules sera moindre. On observe qu'en interposant des feuilles successives d'aluminium entre la source et la plaque, les bandes s'écartent de plus en plus jusqu'à ce qu'elles finissent par disparaître, lorsque l'effet radiographique n'est plus décelable, ce moment est celui où la vitesse des particules α est inférieure à une *vitesse critique* à peu près identique dans toutes les particules observées jusqu'ici et où cessent avec les effets d'ionisation et d'excitation de phosphorescence la possibilité d'observer leur charge électrique. Il est probable qu'ils l'ont alors perdue.

3. *Phil, Mag.*, 1904 et 1905.

4. Mme Curie, *Op. cit.*, t. II, p. 105.

5. En fait, l'expérience a montré que cette hypothèse ne s'applique plus vers la fin du parcours, les conditions du mouvement étant alors plus complexes. « Avant d'avoir été définitivement absorbées dans l'air, les particules paraissent éprouver une dispersion importante, de sorte qu'un faisceau de rayons, primitivement parallèles, subit un épanouissement vers la fin du parcours. » (*Op. cit.*, p. 116.)

substance radio-active. On peut mesurer cette ionisation en laissant pénétrer les rayons dans un condensateur à plateaux très rapprochés; l'un d'eux est constitué par une toile métallique. Le corps radio-actif est placé à une certaine distance de celui-ci, distance qu'on fera varier au cours de l'expérience. On suppose que le pouvoir ionisant d'un rayon reste constant sur toute la longueur du parcours. Au point de vue qualitatif tout au moins, cette hypothèse simplificatrice ne peut affecter les résultats de l'expérience[1]. Ayons soin de prendre la matière radio-active sous une épaisseur assez faible pour que tous les rayons émis par elle, y compris ceux de sa couche inférieure, puissent pénétrer dans la chambre d'ionisation, après avoir traversé la couche superficielle supérieure.

Plaçons-la aussi près que possible de la toile métallique qui forme le plateau de notre condensateur, puis éloignons-la progressivement. D'abord le courant d'ionisation recueilli par le condensateur sera constant, puis il décroîtra, et enfin disparaîtra, au moment où la distance de la couche superficielle de la substance radio-active à la toile métallique sera plus grande que le parcours a. Il restera constant, tant que la totalité des rayons émis pénétrera dans le condensateur. Il commencera à décroître au moment où ces rayons venant des couches les plus profondes n'y pénétreront plus. L'ionisation décroît donc en fonction de la distance suivant une loi linéaire[2].

Les variations du courant d'ionisation, par rapport à la distance de la substance radio-active au plateau de toile métallique pourront donc se représenter par une droite d'inclinaison déterminée sur l'horizontale, cette inclinaison étant proportionnelle à la décroissance de l'ionisation, en somme par un palier incliné, tant que l'ionisation décroîtra, et par une ligne verticale formant avec la première comme la tranche d'une marche d'escalier, tant que l'ionisation restera constante.

Or l'expérience a révélé dans certains cas qu'en employant ce

1. En réalité, la forme des courbes tracée à l'aide des résultats numériques, ne permet pas de considérer que le pouvoir ionisant d'un rayon α reste constant sur toute la longueur du parcours : il augmente avec la distance déjà franchie et est maximum vers la fin du parcours.

2. Tant du moins que les rayons extrêmes atteignent le plateau supérieur du condensateur. Quand ils ne l'atteignent plus, la variation de l'ionisation se représenterait par un arc, de parabole peu importante, puisqu'on a eu soin de rapprocher de très près les deux plateaux,

mode de représentations, la figure tracée d'après les résultats numériques obtenus, prenait la forme d'un escalier à plusieurs marches, c'est-à-dire d'une suite de paliers, également inclinés sur l'horizontale, à des niveaux différents reliés entre eux par des lignes verticales.

Comment interpréter ce résultat? C'est ici que les hypothèses de Bragg et Kleemann deviennent tout à fait intéressantes et suggestives. Elles nous font pénétrer dans la constitution même de la substance radio-active, et dans les secrets de l'organisation de la matière.

« Supposons[1] que la matière active donne lieu à une émission de plusieurs groupes de rayons α, chaque groupe étant homogène et se comportant suivant la théorie qui vient d'être exposée; supposons de plus que les parcours des rayons des différents groupes ne soient pas très voisins entre eux et que ρ ait la même valeur pour tous les groupes. On pourra alors choisir l'épaisseur de la couche active de telle manière que, pour chaque faisceau, le trajet restant des rayons venant de la surface soit plus court que le trajet restant des rayons venant du fond pour le faisceau qui vient ensuite dans l'ordre des vitesses d'émission croissantes. L'ionisation varie en ce cas suivant une courbe représentative comprenant des portions rectilignes d'intensité constante, séparées par des portions rectilignes de décroissance linéaire.... Et les mêmes longueurs correspondant aux valeurs, égales entre elles, des différences des trajets effectués dans l'air par les rayons venant du fond, et par ceux venant de la surface de la couche active pour chaque faisceau....

« L'application de cette méthode de recherche à l'étude du rayonnement α du radium a permis à MM. Bragg et Kleemann de vérifier dans les lignes principales l'exactitude des prévisions théoriques et à mettre en évidence ce fait important, que le radium émet quatre groupes de rayons a qui se distinguent entre eux par la vitesse d'émission. De plus l'expérience a montré que ces groupes sont susceptibles d'être séparés, et que chacun d'eux appartient à une substance radio-active distincte au sens de la théorie de désintégration des éléments radio-actifs. »

1. *Op. cit.*, p. 107.

Les lignes représentatives tracées à l'aide des résultats numériques trouvées lorsqu'on se plaçait dans les conditions requises par l'expérience, c'est-à-dire quand on choisissait l'épaisseur convenable de la couche active, confirmèrent absolument l'hypothèse interprétative de Bragg et Kleemann. Les prévisions théoriques étaient exactes.

L'expérience mit en évidence ce fait important que le radium émet quatre groupes de rayons α qui se distinguent entre eux par la vitesse d'émission, car la longueur du parcours dans l'air ne peut être que fonction de vitesse. L'expérience montrait encore que ces groupes étaient susceptibles d'être séparés. Enfin les recherches ultérieures que nous aurons à rapporter vinrent confirmer une dernière hypothèse — capitale au point de vue des théories de la constitution des corps radio-actifs en particulier, et de la constitution de la matière en général, — à savoir que chaque groupe appartient à une substance radio-active distincte provenant de la désintégration de la substance radioactive plus complexe sur laquelle portait d'abord l'expérience.

Les divers groupes de rayons α suggéraient donc invinciblement, — en accord complet avec d'autres résultats provenant des recherches qui visaient des objectifs différents, — une idée directrice dont nous avons déjà plusieurs fois signalé l'importance majeure dans ces études sur l'atomistique nouvelle : l'atome d'une substance radio-active est à la fois considérée comme complexe et instable, et se désagrège spontanément en rayonnant des sous-éléments détachés de lui-même. Par cette désintégration atomique, se crée un nouvel atome, plus précisément l'atome d'une nouvelle substance radio-active, différente de la première, au même titre qu'un élément chimique, dit simple, est différent d'un autre élément chimique également simple. Il faut bien souligner en effet que dans l'état actuel de nos recherches générales à ce sujet, il n'y a là rien de comparable à la décomposition d'une substance chimique composée, d'une combinaison chimique. Ce n'est pas la molécule d'une combinaison qui se dissocie, s'analyse en ses éléments simples, en libérant les atomes qui la composaient. Non, c'est l'atome d'un élément chimique ayant les caractères généraux de l'élément chimique, tel qu'il est défini depuis Lavoisier, qui se désintègre spontanément et donne comme résidu, à côté du rayonnement par

lequel il se désintègre, l'atome d'un nouvel élément chimique simple méritant ce titre tout autant que l'élément dont on est parti. Il y a en un mot *transmutation* chimique, au sens plein du mot « transmutation ».

C'est vers ce résultat du moins que nous oriente l'étude des rayons α et des transformations qui leur sont liées dans les substances qui les émettent, et voici les premières indications que nous apportèrent les applications aux différents corps radio-actifs de la méthode Bragg et Kleemann :

« Le parcours des rayons[1] des divers groupes sont 3 cm. 5, 4 cm. 23, 4 cm. 83, et 7 cm. 06. Ce dernier nombre concorde avec l'évaluation antérieurement faite de la distance à laquelle s'arrêtent dans l'air les rayons α du radium. L'ionisation qui persiste à une distance supérieure à 7 cm. est faible; elle est attribuable aux rayons β et γ du radium.

« Le groupe de rayons α dont le parcours est le plus faible provient du radium lui-même. En effet, si l'on prend soin de chasser l'émanation du radium par une chauffe très forte et très prolongée (plus de 3 heures) de manière à laisser s'éteindre la radio-activité induite, ce groupe de rayons subsiste seul.

. . . . . .

« Le faisceau des rayons α dont le parcours est le plus grand (7 cm. 06) est dû au dépôt actif du radium, car il persiste après une chauffe très forte mais d'assez courte durée, qui a pour effet de chasser l'émanation sans que la destruction du dépôt actif ait été achevée; ce faisceau disparaît en ce cas rapidement pendant la première demi-heure qui suit la chauffe; il est dû au composant radium C du dépôt actif, composant susceptible d'être isolé.

« Les deux autres groupes de rayons α peuvent être attribués à l'émanation du radium et au premier composant du dépôt actif, le radium A; le radium A est la matière radioactive à laquelle est attribuée la décroissance initiale très rapide du rayonnement total, obtenu par la radio-activité induite, tandis que le radium C est la matière dont le rayonnement α peut être observé pour des temps supérieurs à une demi-heure à partir du début de la désactivation.

« La méthode employée par MM. Bragg et Kleemann pour l'ana-

1. *Op. cit.*, p. 109-110, 111-112.

lyse du rayonnement α du radium a été appliquée ensuite par de nombreux observateurs à l'étude des rayons α émis par les autres corps radio-actifs, on a obtenu les résultats suivants :

« Le polonium émet un seul groupe de rayons α dont le parcours dans l'air est égal à 3 cm. 86.

« L'actinium émet quatre ou cinq groupes de rayons α qui peuvent être attribués aux différents produits de sa désintégration.

« Le thorium émet cinq ou six groupes de rayons α dont un lui appartient vraisemblablement, les cinq autres appartenant aux produits de sa désintégration.

« L'expérience est favorable à la manière de voir d'après laquelle l'émission d'un seul groupe de rayons α caractérise une substance radioactive simple, l'émission de plus d'un groupe étant l'indice d'une composition complexe de la substance active. Cette opinion résulte des séparations qu'on a pu réaliser entre les différents groupes de rayons α réunis par les substances primaires et qui ont, en général, conduit à attribuer chaque groupe à une substance chimiquement distincte.

« La longueur du parcours dans l'air, à la pression et à la température normales, est une donnée caractéristique pour un groupe de rayons α. Dans ce qui précède, le parcours a été défini par la distance à laquelle s'étend dans l'air l'action ionisante des rayons; toutefois l'expérience a montré que toute autre propriété des rayons peut aussi être observée seulement jusqu'à une certaine limite qui est approximativement la même dans tous les cas. Il semble donc qu'il existe une liaison étroite entre les diverses propriétés de la particule α; en vertu de cette liaison les procédés d'étude qui consistent à déceler la présence des particules par la production d'ions, la production de scintillations, l'effet radiographique ou le transport de charge électrique paraissent équivalents, au moins en première approximation. »

Avant de poursuivre l'exposé des précieux renseignements que cette étude nous apporte concernant la nature des éléments matériels, nous ne pouvons nous empêcher de signaler en passant combien les expériences de Bragg et Kleemann sont typiques au point de vue méthodologique. Nous saisissons ici sur le vif et remarquablement distincts, à cause de la limitation étroite de la recherche, les procédés et les étapes principales de la méthode, qui se retrouve

toujours plus ou moins explicitement dans toute recherche physique.

C'est d'abord l'expérience un peu vague visant des résultats presque uniquement qualitatifs; puis l'expérience s'affine; elle poursuit des résultats quantitatifs qui viennent préciser les prémisses. Ensuite c'est la remarque de certaines particularités de l'expérience qui sont et qui ne peuvent être relevées que lorsque des résultats quantitatifs assez précis et assez nombreux permettent une représentation quantitative (en général géométrique) de la marche des phénomènes. Alors il s'agit de construire à l'aide de cette représentation figurative la théorie mathématique dont elle est l'enveloppe, de la traduire par une hypothèse théorique. Ici se montre toute la grandeur du rôle de l'hypothèse ou de la prévision théorique, ce qui est synonyme. Qu'on ait affaire à un phénomène étroitement délimité, ou à un ensemble plus ou moins large de phénomènes, le procédé théorique reste au fond le même. *L'hypothèse est un système de prévisions numériques.* On doit tirer de la théorie mathématique, que les expériences antérieures et leurs suggestions explicatives ont permis de construire, certains résultats numériques ou figuratifs (c'est au fond tout un, car la ligne représentative n'est qu'une synthèse de résultats numériques). Ces résultats, l'expérience instituée et conduite proprement dans ce but doit les vérifier, dans les latitudes des erreurs d'expérience et des simplifications admises. Si la vérification n'est pas satisfaisante, il faut retoucher la théorie (il y a toujours de ces retouches dans la théorie des phénomènes complexes, et on peut dire qu'elles ne cessent jamais[1]). C'est d'ailleurs la comparaison entre « les précisions numériques » et les résultats de l'expérience elle-même qui suggère à l'intelligence, plus exactement à l'intuition intellectuelle des savants, les directions dans lesquelles doivent être orientées ces retouches. Ainsi, mais avec une tout autre ampleur, bien entendu, et pour des résultats infiniment plus généraux, ont procédé Galilée pour les lois de la chute des corps, Descartes et Huygens pour celles des mouvements, Newton pour la loi de la gravitation. Dès que la coïncidence des précisions théoriques et des résultats

1. Nous les avons passées sous silence ici pour ne pas compliquer et embarrasser d'un appareil mathématique, alors nécessaire, le récit du mouvement des idées.

expérimentaux est obtenue dans les limites requises, on peut alors appliquer la théorie aux expériences qui doivent l'étendre à tous les faits similaires et en vérifier la généralisation. La théorie donne alors toute la mesure de sa fécondité.

Le moment philosophique de cet ensemble d'opérations est assurément celui où l'on s'élève des résultats numériques et de leur représentation figurative (second moment de la recherche expérimentale) à l'interprétation explicative. Ce second moment, encore qu'on y soit en général guidé par des hypothèses plus ou moins avouées, en général par des inductions tirées de nos connaissances antérieures ou des expériences voisines dont l'interprétation peut déjà être considérée comme classique, pourrait s'appeler, en envisageant le cas extrême : les *expériences pour voir*. Dans une théorie strictement, étroitement positiviste de la science, dans une théorie agnostique de la science, si l'on hasarde cette expression contradictoire, au moins dans les termes, on pourrait en quelque sorte s'en tenir, à la limite, à cette représentation mathématique et aux expressions auxquelles elle conduit. Le second groupe des expériences vérifierait alors simplement les conséquences numériques tirées de ces expressions générales pour des espèces particulières, arbitrairement ou singulièrement choisies, selon les cas.

Nous n'avons pas à discuter en ce moment les mérites de ces deux conceptions opposées de la « science qui veut savoir », et de la « science agnostique ».

Au point de vue historique, presque tous les savants ont cherché à savoir et à comprendre. Sont-ils restés en cela savants stricts ou ont-ils empiété sur le domaine de la philosophie, il n'importe pour nous qui voulons précisément entrer dans ce domaine. Ce qui importe à la philosophie, ce qui la définit peut-être, c'est l'interprétation de la science, c'est l'effort pour savoir, expliquer, comprendre. Peut-être n'y a-t-il pas de science qui ne soit philosophique, peut-être ne peut-il y avoir de délimitation précise entre les deux domaines. Où y a-t-il jamais d'ailleurs frontière absolument nette? — Ce qui doit retenir notre attention pour l'objet que nous nous proposons, c'est donc l'interprétation que tente le savant des résultats de ses expériences, c'est son effort explicatif. C'est cela croyons-nous que la recherche philosophique doit se

proposer avant toute autre chose de poursuivre, et de poursuivre dans toute la mesure possible, bien que le terme soit au-dessus des forces humaines. Nous sommes arrivés ici au moment où elle a accepté des sciences physico-chimiques une suggestion vers la théorie de la transmutation des éléments et par suite de l'unité fondamentale de la matière, plus explicitement, si l'on veut, une théorie de la complexité essentielle des éléments dits simples, de la complexité de leurs atomes, et de la possibilité de décomposer ces atomes hétérogènes en particules qui, sans doute, le sont moins. La question vaut qu'on l'examine de près, au point de vue objectif comme au point de vue critique, car ses conséquences philosophiques sont d'importance.

*
* *

§ 4. *La charge positive des particules* α. — Pendant que se poursuivait en effet, en se développant, l'idée si féconde de Mme Curie et qui domine toutes ces recherches : l'assimilation des radiations α à des projectiles doués de grande vitesse et qui éprouvent une perte de force vive en traversant des obstacles, pendant que l'hypothèse de Bragg et Kleemann, fondée sur cette idée et sur les premières expériences qui la suggérèrent et l'appuyèrent, allait pas à pas rejoindre toute la série des expériences sur la pluralité et la transmutation des substances radioactives, par désintégration des substances-mères, les expériences de Rutherford (1902) et de Becquerel (1903) mettaient en évidence la nature positive de la charge électrique de ces particules. Les expériences de Rutherford, Strutt, J. J. Thomson (1903-1906) déterminaient de proche en proche la valeur du rapport de la charge à la masse, la vitesse des rayons et finalement la grandeur de la charge de l'atome d'électricité positive. De tout cela nous avons parlé ailleurs, à propos de l'atome d'électricité. Nous n'y reviendrons que pour y reprendre ce qui concerne la nature de ces particules α. On sait que la charge de ces particules fut toujours trouvée à peu près égale au double de la charge constituée par un électron β ($4{,}10^{-10}$ U. E. S). Comme des expériences directes, que nous avons aussi rapportées, notamment les expériences de Millikan, conduisaient à prendre pour valeur d'une charge électrique élémentaire

positive, la valeur assignée à la charge négative, par la si remarquable concordance des innombrables expériences qui en concernent la détermination, on en devait conclure que chacune des particules portaient deux charges électriques élémentaires, l'élément d'électricité positive aussi bien que négative étant une quantité fixe et indivisible.

§ 5. *La particule α et l'atome d'hélium.* — Ce résultat allait être précieux pour établir la nature du corpuscule α et ici nous rentrons dans un ordre d'idées qui intéresse directement l'objet que nous avons en vue, la transformation de l'atome, c'est-à-dire au fond la transmutation des éléments. On fut amené en effet à conclure que le corpuscule α n'était rien autre que l'atome d'un élément chimique simple : l'hélium, qui serait libéré par l'atome d'un autre élément chimique simple : celui du corps radio-actif, lequel à la suite de cette libération deviendrait lui-même, comme on l'a vu, un troisième élément chimique.

Que de l'hélium se rencontrât dans la transformation radio-active c'est ce dont on s'était bientôt aperçu, en étudiant les résidus de ces transformations.

Au début des recherches relatives à la radio-activité, on avait déjà remarqué sa présence constante dans les minéraux radio-actifs. Dès 1902, Rutherford et Soddy, en formulant leur théorie de la désintégration des éléments radio-actifs émettaient l'hypothèse que l'hélium devait constituer l'un des produits de cette désintégration.

L'année suivante (1903) cette hypothèse était confirmée par les expériences que Ramsay et Soddy[1] instituèrent pour la vérifier.

La première d'entre elles fut faite avec les gaz extraits d'une solution de bromure de radium préparée trois mois auparavant. Le mélange gazeux fut soumis à l'action du cuivre et de l'oxyde de cuivre au rouge, puis de l'anhydride phosphorique. Les deux premiers absorbèrent l'oxygène et l'hydrogène que contenait le mélange, le troisième, la vapeur d'eau. Il restait un résidu gazeux. On le refoula dans un tube capillaire communiquant avec un tube en V plongé dans l'air liquide. Le gaz carbonique et l'émanation du radium contenus dans le résidu s'y condensèrent. En examinant

1. *Nature*, 1903. *Proc. Royal Society*, 1903 et 1904.

le spectre du gaz resté dans le tube capillaire, Ramsay et Soddy observèrent la raie jaune principale D de l'hélium. « En répétant cette expérience avec les gaz accumulés pendant quatre mois dans une solution de même teneur en radium, on a observé le spectre presque complet de l'hélium[1]. »

Les expériences qui suivirent portèrent sur l'émanation saturée du bromure de radium. Ramsay et Soddy l'enfermèrent avec de l'oxygène dans un petit tube en V qu'ils refroidissaient dans l'air liquide. Ils faisaient le vide sur l'émanation condensée. « Quand on retirait l'air liquide, le spectre observé tout d'abord n'indiquait pas la présence de l'hélium ; ce spectre présentait des raies inconnues qui ont été attribuées à l'émanation[2]. » Mais après quatre jours le spectre de l'hélium apparaissait avec toutes ses lignes caractéristiques. Comme ce gaz n'avait pu être introduit de l'extérieur dans le tube, il fallait donc qu'il se fût formé avec dépense de l'émanation qui, seule, était présente dans le tube, au début de l'expérience. « Les conditions de l'expérience sont telles qu'on ne peut échapper à la conclusion que l'hélium est un des produits de transformation du radium[3]. »

Pour la première fois, on avait la révélation directe et sensible d'une transmutation de la matière. Un élément simple était né aux dépens d'un autre élément simple, ou si l'on veut une expression identique mais qui marque mieux la nouveauté et l'importance du fait : un atome était né d'un autre atome. Jusqu'ici les décompositions chimiques n'avaient jamais montré que la dissociation d'une molécule formée de plusieurs atomes, en ses atomes composants. La chimie reposait sur l'idée d'éléments simples caractérisés chacun, par l'indestructibilité, la constance de son atome et de ses propriétés physiques et chimiques. Ici l'atome d'un élément chimique défini, se dissociait, et sa désintégration produisait l'atome d'un autre élément chimique aussi bien défini.

Des expériences quantitatives succédèrent à ces expériences qualitatives. Ramsay et Soddy comparèrent le spectre de l'hélium extrait dans les circonstances précédentes de la solution de bromure

1. Mme Curie, *Op. cit.*, p. 254.
2. *Id.*
3. *Les idées modernes sur la constitution de la matière*, conférence de A. Debierne, p. 308 (1912).

de radium, avec celui d'une quantité connue d'hélium contenue dans un tube semblable. Ils en conclurent que la quantité d'hélium formée était de 20 millimètres cubes par an et par gramme de radium[1]. Debierne en 1905 évalua, dans une expérience plus précise, cette quantité à 33 millimètres cubes, et il est probable d'après les calculs de Rutherford qu'elle est beaucoup plus forte encore (158 millimètres cubes), mais que la plus grande partie de l'hélium produit reste occluse dans la paroi de verre du vase qui contient la solution en expérience. Les expériences de Dewar[2] en 1908 et 1910 permettent de l'évaluer à 170 millimètres cubes environ, ce qui est une fort bonne confirmation du chiffre calculé théoriquement par Rutherford, étant données les difficultés d'expériences aussi délicates.

« Les belles expériences de MM. Ramsay et Soddy ont été répétées par d'autres expérimentateurs, et le fait fondamental de la production d'hélium a été confirmé de divers côtés[3].

« P. Curie et M. Dewar[4] ont placé 0,4 g. de bromure de radium dans un tube de quartz et ont fait le vide parfait sur le sel en fusion. Le tube a été ensuite scellé sous le vide. Après vingt jours le spectre du gaz contenu dans le tube a été examiné par M. Deslandres qui a observé le spectre complet de l'hélium. »

Hirmstedt et Meyer avec le radium pur (1904), Debierne (1905) de nouveau sur le bromure de radium varièrent les expériences précédentes et obtinrent des résultats confirmatifs. Debierne put mettre en évidence un dégagement d'hélium par l'actinium, Soddy en 1908[5], par l'uranium et le thorium, Debierne et Mme Curie[6] en 1910 par le polonium.

Une chose peut donc être considérée comme certaine, sur la foi de l'expérience scientifique, c'est que, dans un cas au moins, la transmutation de l'élément chimique est manifeste : les éléments radio-actifs connus se transmuent partiellement en un autre élément chimique bien spécifique : l'hélium. L'atome d'un élément simple, au moins dans le cas où cet élément simple est radio-actif,

1. Mme Curie, *Tr. de Rad.*, t. II, p. 254.
2. *C. R. Acad. des Sc.*, 1905. — Dewar, *Proc. Roy. Soc.*, 1908 et 1910.
3. *Id.*
4. *C. R. Acad. des Sc.*, 1904. — *Chem. News*, 1904.
5. *Nature*, 1908.
6. *C. R. Acad. des Sc.*, 1910.

se comporte comme un complexe susceptible de se désagréger. L'atome d'hélium est un des éléments libérés par cette désintégration.

L'hypothèse naissait encore ici logiquement de ces données expérimentales pour en étendre et surtout pour en approfondir la signification.

L'hypothèse scientifique ne ressemble pas seulement, dans la méthode scientifique à un saut hasardeux qui nous porte à généraliser une constatation particulière de l'expérience. C'est vraiment puériliser et « mécaniser » l'induction que de la réduire à cette pauvreté généralisatrice, comme on le fait constamment dans la méthodologie de ce mode de raisonnement. L'induction, proche parente de l'intuition et de l'hypothèse, dont elle n'est qu'une tentative de vérification expérimentale, a surtout pour but d'approfondir, d'augmenter la compréhension d'une représentation de l'objet, et ne se borne pas à en prolonger seulement l'extension : ce qui est la partie la moins intéressante et la moins créatrice de sa tâche. La méprise serait ici du même ordre que celle qui, touchant la théorie aristotélicienne de la méthode syllogistique, se bornerait à interpréter celle-ci en extension. Nous ne sommes plus alors en présence que d'une machine à penser avec quoi l'invention n'a rien à voir.

Le propre de l'hypothèse en physique, comme dans les autres sciences d'ailleurs, c'est d'inventer, c'est de creuser le mystère qui reste latent sous toute connaissance, de l'éclairer un peu ou d'en diminuer l'empire, quitte d'ailleurs à faire surgir devant nous de nouveaux mystères insoupçonnés encore. La lumière, en s'étendant, accuse des ombres nouvelles.

Ici le raisonnement faisait surgir l'intuition d'une hypothèse nouvelle, car l'intuition est liée au raisonnement, quoi que prétende encore une méthodologie vraiment courte; elle en procède, elle est une conclusion dont la majeure est hypothétique, peut-être parfois inconsciente et qu'elle vérifie en un cas singulier, mais typique. — Cette hypothèse nouvelle nous amenait logiquement à considérer l'atome d'hélium comme l'un des constituants des atomes plus complexes.

Une autre donnée de l'expérience rationnelle menait à la même conclusion : le poids atomique de l'hélium est de « quatre ». Or,

dans un tableau où seraient rangés par ordre décroissant les poids atomiques des divers corps simples, comme dans la classification de Mendeleeff, les poids atomiques de deux corps successifs présentent souvent une différence de quatre unités, donc du poids atomique de l'hélium. Le poids atomique de l'élément qui a le poids atomique le plus faible serait donc le poids atomique de l'autre élément, soustraction faite du poids atomique de l'hélium. Tout se passe donc comme si l'atome du premier était l'atome du second, débarrassé d'un atome d'hélium. Celui-ci fournirait donc un élément de la constitution de la plupart des édifices atomiques. L'hypothèse nous fait, comme on voit, approfondir directement la contexture et la nature de l'élément chimique. Elle ajoute à la compréhension du concept de la matière.

§ 6. *Les transmutations dûment constatées.* — Ceci étant posé, pouvait-on préciser le rôle que joue l'hélium dans la désintégration des corps radio-actifs?

Nous avons vu que dans les expériences qui permettent de distinguer divers rayonnements émanés d'une même substance radio-active, en particulier du radium, tout se passait comme si certains corps radio-actifs s'engendraient en quelque sorte les uns les autres, en partant de ceux qui ont le plus fort poids atomique, et chaque fois par libération d'un groupe de rayons α. Nous ne pouvons pas affirmer que cette procession des substances radio-actives les unes par rapport aux autres, par rayonnement α, soit universelle, et nous verrons en effet que certaines matières radio-actives, dont les rapports mutuels à vrai dire sont singuliers, semblent s'engendrer les uns les autres à la suite d'un rayonnement β. Mais dans tous les cas examinés à la suite des expériences de Bragg et Kleemann, c'était à la suite du rayonnement d'un groupe déterminé de particules α que s'opérait la transmutation atomique.

D'autre part nous avons vu que la masse de la particule α, d'après les mesures effectuées concernant le rapport de la charge électrique à la masse portante, était de l'ordre de grandeur d'un atome. Il était donc très vraisemblable que la particule α n'était rien autre qu'un atome d'hélium portant deux charges élémentaires d'électricité positive. Le départ de cette particule déterminait la transmutation de la substance radio-active primitive en une

nouvelle substance radio-active. Ainsi naissait aux dépens d'un élément chimique, un nouvel élément chimique dont le poids atomique était inférieur de quatre unités (poids atomique de l'hélium) à celui du premier. Le premier se transmuait donc en deux éléments chimiques spécifiques, l'hélium et une substance radio-active spécifiquement distincte de la première.

Il nous faut reprendre maintenant à la lumière de ces nouvelles constatations expérimentales les expériences de Bragg et Kleemann. Nous nous rappelons qu'ils ont pu distinguer quatre faisceaux distincts de particules α, qui contiennent chacun très probablement le même nombre de particules. Nous sommes en droit d'admettre cette très grande probabilité, car abstraction faite de certains écarts provenant de ce que le pouvoir d'ionisation augmente avec la distance déjà franchie par une particule α et devient maximum vers la fin du parcours, le nombre des ionisations produites par les divers faisceaux sont égales dans la courbe qui exprime les résultats de l'expérience et dont nous avons parlé plus haut. D'autre part, d'après les expériences que nous venons immédiatement d'exposer, ces quatre émissions, bien distinctes par le parcours moyen des particules, correspondent à quatre doubles transmutations successives. D'une part apparaît chaque fois une quantité d'hélium, probablement la même, dont chaque atome porte deux charges élémentaires d'électricité positive. D'autre part se manifestent successivement quatre nouvelles substances radio-actives, quatre nouveaux éléments chimiques simples, donc quatre nouveaux atomes : d'abord l'émanation puis le radium A et le radium C; enfin l'expérience a montré que la dernière substance apparue dans ce cycle de transmutations, est le polonium qui, à son tour, par l'émission de particules α se détruit en se transmuant d'une part en hélium, d'autre part en une substance inactive et stable : peut-être le plomb. Le poids atomique de ce dernier est à très peu près celui du radium (226,5), diminué de cinq fois le poids atomique de l'hélium parce qu'il y a eu cinq émissions successives d'hélium, c'est-à-dire, de $5 \times 4 = 20$, soit 206,5.

Le poids atomique de l'uranium est de 238,5. La différence avec celui du radium est donc de 12,5. Les expériences tendent à faire croire que le radium dérive de l'uranium par la libération de trois particules α; le départ des deux premières donnerait de l'ionium,

qui se transmuerait directement en radium par le départ de la troisième. Il serait possible soit que l'atome d'uranium se transmuât directement en atome d'ionium en rayonnant deux particules α lors de sa destruction (ce qui s'accorderait assez avec l'activité relative de l'uranium dans les minéraux), soit qu'il y eût double transmutation, la première donnant naissance à un uranium 2, dont les propriétés chimiques seraient très voisines de l'uranium 1, la seconde donnant alors naissance, à partir de l'uranium 2 à l'ionium : le parcours des particules α se distribue en effet en deux faisceaux dont l'un a pour parcours 2,7, et l'autre 2,2.

L'idée expérimentale de la transmutation s'affirmait donc avec une précision, une netteté, une objectivité, une nécessité enfin de plus en plus grande au fur et à mesure qu'entre les années 1903 et 1908 se déroulaient les recherches concernant la radio-activité et se vérifiaient les hypothèses qu'elles suggéraient.

Une objection se présente toutefois naturellement à l'esprit. Nous avons dans tout ce qui précède admis l'identité des particules α entre elles. Certes, une longue série d'expériences, dont nous n'avons mentionné que les capitales et les plus typiques, celles qui ont apporté quelque chose de nouveau et jalonné le terrain de la découverte, a vérifié que toutes les transmutations dues à la libération de corpuscules α, révélaient aussi la présence de l'hélium. Il faut bien se représenter que c'est en nombre presque indéfini que dans tous les laboratoires du monde se sont refaites et se refont, avec les modalités les plus diverses, les expériences que nous avons analysées. La présence constante d'une charge d'électricité positive (double de la charge de l'électron) a été de même vérifiée toutes les fois qu'il s'agit de corpuscules α, et l'on a, par les moyens les plus variés, compté le nombre de ces corpuscules, en trouvant toujours pour la valeur de cette charge, une valeur constante.

Mais il y a plus. Rutherford s'est proposé directement de vérifier l'hypothèse de l'identité des corpuscules α dans les divers groupes que l'on a pu distinguer, au cours des différentes transformations radio-actives qu'a présentées l'expérience. Ces corpuscules identiques ne différeraient entre eux que par leur vitesse initiale, donc par leur parcours. La réponse expérimentale est nette : la valeur $\frac{e}{m}$ du rapport de la charge électrique à la masse du corpuscule α

est identique, dans toutes les expériences, entre les limites des erreurs que celles-ci autorisent. La *vitesse critique* des rayons α, c'est-à-dire la vitesse minima où ceux-ci peuvent encore produire les effets qui les caractérisent : effet ionisateur, effet radiographique, effet phosphorescent, se trouve aussi identique pour tous, bien que celle-ci soit notablement inférieure à celle qu'il avait primitivement indiquée. Enfin une méthode, appliquée en particulier par Mlle Blanquies[1], a mis en évidence l'identité des particules α. Si ces particules ne diffèrent que par leur vitesse d'émission, elles doivent toutes se trouver dans les mêmes conditions à la fin de leurs parcours. « Les courbes d'ionisation obtenues avec un même appareil de mesures doivent donc être superposables quand on attribue à l'ionisation maximum la même valeur, et quand on fait coïncider les points qui correspondent au maximum. La comparaison a été faite pour les rayons α du polonium du radium C, et de l'actinium B qui peuvent être utilisés en couches infiniment minces. L'expérience montre que les courbes relatives au radium C et au polonium sont exactement superposables dans les limites de précision des expériences, et comme il s'agit de rayons ayant des parcours très différents (7 cm. 06 et 3 cm. 86) et provenant de matières différentes, ce fait confirme l'hypothèse de l'identité de nature de toutes les particules α[2]. »

L'expérience semble donc établir d'une manière définitive que la transmutation d'éléments radio-actifs chimiquement définis en hélium d'une part, en d'autres éléments chimiquement définis d'autre part, est possible et réelle. La possibilité de la transmutation semble s'arrêter lorsqu'on atteint un élément qui ne semble plus manifester de radio-activité. Chaque fois, dans les cas que nous venons d'examiner, on passe d'un élément à l'élément nouveau, à la suite d'un dégagement d'hélium, c'est-à-dire d'un rayonnement α.

La question se pose maintenant de savoir si les autres rayonnements qui constituent la radio-activité, les rayonnements β et γ ne peuvent pas accompagner, eux aussi, une transformation de l'atome, et une transmutation d'un élément chimique en un autre.

1. *C. R. Acad. des Sc.*, 1909.
2. Mme Curie, *Op. cit.*, t. II, p. 145.

*
* *

§. 7. *Transmutations par émissions de rayonnements* β *et* γ. — A première vue, l'hypothèse devait naturellement se proposer à l'esprit que le rayonnement β peut être lié de son côté à une transformation radio-active. N'est-il pas, puisqu'il est identique au rayonnement cathodique négatif, constitué par des électrons, c'est-à-dire par des composants de l'atome? Le départ d'une particule β doit donc apporter un changement dans l'organisation interne de l'atome. Et un changement dans l'organisation interne de l'atome doit vraisemblablement se traduire par un changement dans les propriétés caractéristiques de l'atome, par conséquent, il doit y avoir transmutation de la définition chimique de l'élément.

Il est vrai que la masse de l'électron, d'après les théories les plus universellement acceptées, semble bien être d'origine purement électro-magnétique; l'électron n'aurait pas de masse matérielle comme le corpuscule α. Il n'est pas un atome, il est l'élément d'un atome. Mais précisément, la question est de savoir si la masse matérielle n'est pas tout entière, par l'intermédiaire de milliers de constituants, d'origine électro-magnétique. C'est une des hypothèses les plus naturelles, les plus logiques jusqu'à présent et par suite les mieux acceptées. C'est celle qui est à la base de toute la théorie électrique de la matière.

La particule β ne doit donc pas être indifférente quant à la définition de l'atome et de l'élément chimique. Quelque nombreux que soient détours et intermédiaires, quelque minime que soit l'influence de chaque particule électronique, elle doit avoir son influence sur cette résultante qui est l'individualité d'un atome chimique, d'un élément chimique.

Il y a plus. Nous avons vu que les premières expériences sur les rayons β avaient, en mettant en évidence leurs vitesses respectives d'émission, individualisé, si l'on peut dire, des faisceaux, des familles de ces rayons. Ces groupements étaient caractéristiques des substances radio-actives. Il y avait là une analogie manifeste avec les groupes caractéristiques de rayons α. L'hypothèse naissait que ces familles de rayons β fussent, chacune, liée à une substance radio-active en voie de transformation. A la vérité, l'hypothèse n'a

pas été vérifiée. Et Mme Curie a pu dire qu'elle était peu vraisemblable, à cause de la complexité du rayonnement β, donc du nombre très grand qu'atteignent les familles de ces rayons pour certaines substances connues. Si, pour le thorium B et le thorium X, on ne trouve que deux groupes de rayons β, on en a déterminé sept pour le mésothorium, plus une bande non séparée encore; le radium et le radium D émettent des groupes de rayons lents, les radiums B et C environ 25 groupes, etc.[1].

Il semble, dans ces conditions, difficile de faire correspondre aux divers faisceaux autant de substances différentes connues ou inconnues[2].

De plus, la charge totale transportée par le rayonnement β de certaines substances radio-actives, du radium B et du radium C par exemple, *correspond à un nombre de particules*, qui, *au total*, n'est pas très élevé. Il résulte des mesures effectuées qu'en tout et pour tout, les radiums B et C n'émettent ensemble dans leur transformation respective probable en radium C et en radium C′, qu'un nombre de particules β égal au nombre de particules α émises par le radium C′ dans sa transformation en radium D[3], bien que ces particules β constituent chaque fois plusieurs faisceaux distincts par leur vitesse d'émission.

Certes l'expérience a permis de déceler des transformations si rapides de substances radio-actives, des existences si éphémères d'atomes (comme on le verra tout à l'heure), qu'*a priori* nous pensons que l'hypothèse qui ferait correspondre à chaque faisceau homogène de radiations α ou β, individualisé par sa vitesse d'émission, une substance radio-active distincte, reste toujours plausible. C'est du moins notre opinion personnelle. Songeons que la vie moyenne du thorium A est de 0 seconde, 2, un cinquième de seconde. Rien n'autorise à dire qu'elle n'est pas beaucoup plus courte encore, pour d'autres éléments distincts.

1. Hahn, Baeyer et Meitner, *Physik. Leits*, 1912, p. 264. — Danysz, *Le Radium*, 1912, p. 1. — *Les idées modernes sur la constitution de la matière*. Conférence de Mme Curie sur les rayonnements des corps radio-actifs, p. 297.

2. Mme Curie, *Op. cit.*, p. 298.

3. Si l'on peut admettre l'existence hypothétique de deux et même de trois éléments dans le radium C. Sinon, disons simplement que les radiums B et C émettent sensiblement chacun le même nombre de particules β que ce dernier émet lui-même de particules α.

Mais enfin pour ne pas *dépasser* ce que l'expérience jusqu'ici a permis d'établir hors de tout conteste, on peut envisager avec Mme Curie[1] d'autres hypothèses moins hasardées :

« Il semble, dit-elle, que la théorie des transformations radioactives doive être modifiée pour être mise en accord avec les caractères de l'émission β. On pourrait, par exemple, penser que les divers groupes de rayons sont dus à cette circonstance que la transformation d'un atome peut avoir lieu de différentes manières et aboutir cependant au même produit final. Si le nombre des particules émises est grand, on obtiendra un effet statistique de présence simultanée de rayons de différente vitesse. Certains faits actuellement connus conduisent déjà à concevoir la possibilité de bifurcations dans la chaîne de filiation des atomes d'une famille. Ainsi, l'actinium est considéré comme un produit se formant en petite proportion en même temps qu'un des corps de la famille Uranium-Radium-Polonium, au cours d'une transformation qui peut avoir lieu de deux manières distinctes et avec des proportions différentes des deux espèces d'atomes formés.

« D'autres faits suggèrent des explications analogues : l'émission de deux groupes de rayons α non séparés par le thorium C qu'on suppose composé de deux corps C_1 et C_2 sans que cette explication soit la seule possible; la transformation complexe du radium C qui semble s'expliquer à l'aide d'une hypothèse de transformation multiple, etc. Cependant, c'est le cas de l'émission β du radium B et du radium C, la transformation multiple qu'on doit invoquer paraît autrement compliquée.

« Une autre hypothèse a été proposée. Elle consiste à admettre que les particules β d'une substance simple sont émises avec une même vitesse primitive à l'intérieur de l'atome, mais que, en quittant celui-ci, elles peuvent avoir à subir des pertes d'énergie brusques qui entraînent des diminutions de vitesse déterminées. La perte d'énergie pourrait être en relation avec l'émission des rayons γ. On a remarqué que les énergies des particules β émises par le radium C diffèrent entre elles de quantités qui peuvent se mettre sous la forme $pa + qb$, où a et b sont des éléments d'énergie, et p et q des nombres entiers. Les éléments a et b pourraient représenter les

1. *Op. cit.*, p. 298-299.

quantités d'énergie dépensées dans l'émission de pulsations électro-magnétiques de deux espèces. »

Ainsi, soit qu'on suppose que divers groupes de rayons peuvent être libérés dans une même transformation, parce que celle-ci s'effectue suivant plusieurs modes différents, soit que la diversité de ces groupes ne soit qu'apparente en quelque sorte, et recouvre une émission unique à vitesse identique à l'origine, mais perturbée ensuite, par certaines circonstances extérieures à l'atome lui-même, on peut considérer qu'un groupe de radiations homogènes n'est pas lié nécessairement à la spécificité d'un élément radio-actif — surtout pour les rayons β, mais peut-être aussi, quoique plus rarement comme dans le cas du thorium C, pour les rayons α.

Ces résultats obtenus récemment (1912) ont donc infirmé l'hypothèse initiale d'après laquelle une substance radio-active donnée « ne peut admettre qu'un groupe homogène de rayons α ou de rayons β, toute complexité de rayonnement indiquant une complexité de nature chimique[1] ». Mais celle-ci avait cependant comme moyen de travail porté ses fruits : car si on ne peut assigner pour chaque émission de faisceau β une substance radio-active distincte, à tout le moins on a pu vérifier, comme on verra dans le tableau ci-après[2], que certaines transmutations effectives d'un élément radio-actif distinct en un autre élément radio-actif peuvent s'opérera par émission des seuls rayons β, ou des rayons β et γ[3].

Substance.	Rayonnement.	Parcours.	Observations.
Uranium 1	α	2 cm. 7	Poids atomique 238,5.
↓			
Uranium 2?	α	2 cm. 2	
↓			
Radio-uranium?			
↓			
Uranium X.	βγ		
↓			
Ionium.	α	2 cm. 8	
↓			

1. *Op. cit.*, p. 298.
2. *Les idées modernes sur la constitution de la matière.* Conférences de Debierne sur les transformations radio-actives, p, 311.
3. Ceux-ci paraissent intimement liés à ceux-là.

Substance.	Rayonnement.	Parcours.	Observations.
Actinium			Groupe de terres rares.
↓			
Radio-actinium	$\alpha\beta$		
↓			
Actinium X	α	4 cm. 8	
↓			
Emanation de l'actinium	α	4 cm. 5	
↓			
Radium	$\alpha\beta$	3 cm. 5	Poids atomique 226,5.
↓			
Emanation du radium	α	4 cm. 2	Gaz inerte.
↓			
Radium A	α	4 cm. 8	
↓			
Radium B	β		
↓			
Radium C_1	$\beta\gamma$		
↓			
Radium C_2'?	α	7 cm. 06	
↓ ↓			
Radium C_2	β		
Radium D	β		
↓			
Radium E	β		
↓			
Radium F ou Polonium	α	3 cm. 8	
↓			
? ? ?			
Thorium	α		Poids atomique 232.
↓			
Mésothorium 1			
↓			
Mésothorium 2	$\beta\gamma$		
↓			
Radio-thorium	α	3 cm. 9	
↓			
Thorium X	$\alpha\beta$	5 cm. 7	
↓			
Emanation du thorium	α	5 cm. 5	Gaz inerte.
↓			
Thorium A	α		
↓			
Thorium B	β		
↓			
Thorium C_1	α	5 cm.	
↓			
Thorium C_2	α	8 cm. 6	
↓			
Thorium D	$\beta\gamma$		
↓			
? ? ?			

Substance.	Rayonnement.	Parcours.	Observations.
Actinium A	α	5 cm. 8	
↓			
Actinium B	β	6 cm. 5	
↓			
Actinium C	α		
↓			
Actinium D	βγ	5 cm. 5	
↓			
? ? ?			
Potassium	β		Poids atomique 39,1.
Rubidium	β		Poids atomique 85,1.

Comme on le voit, dans le tableau qu'on vient de parcourir, on a retenu l'hypothèse d'après laquelle la transformation radio-active ne serait pas toujours *unilinéaire*. Nous voulons dire par là qu'elle ne donnerait pas toujours lieu à la production d'une seule matière radio-active, et par un seul procédé. Les rapports du radium C, comme substance initiale, et des radiums C et D comme substances dérivées ne paraissent guère, d'après les expériences récentes de Fajans, pouvoir être interprétés autrement.

La présence des éléments de la famille de l'actinium dans les minerais d'urane a suggéré également à Soddy que l'uranium ou l'un de ses dépendants pourrait se transformer de deux manières différentes et parallèles, bien que l'expérience n'ait pu encore vérifier l'hypothèse.

« Dans un temps donné[1] une certaine fraction des atomes se transformerait d'une certaine manière, en donnant naissance à une substance déterminée, et dans le même temps une autre fraction se transformerait d'une manière différente en produisant une autre substance, une seule espèce d'atome radio-actif pourrait donner naissance simultanément à deux espèces d'atomes radio-actifs et être ainsi l'origine de deux familles différentes :

Uranium < Actinium, Radio-actinium.
Uranium X, Ionium, Radium, etc.

Cette hypothèse ferait ainsi dériver l'actinium de l'uranium.

. . . . . .

« Il est probable que l'on observera des transformations plus

1. Debierne, *Op. cit.*, p. 319.

compliquées encore. Les phénomènes de radio-activité montrent d'une manière évidente la nature complexe des atomes et si leurs transformations sont vraisemblablement beaucoup moins variées que celles des corps de la chimie organique, car leur nombre est beaucoup plus petit, il est cependant probable que toutes les transformations atomiques ne s'effectuent pas suivant un modèle unique.

« Les transformations radio-actives correspondent à une désagrégation des atomes à structure compliquée; elles peuvent être comparées aux décompositions de certaines molécules organiques complexes. Pour ces décompositions, par exemple pour les décompositions produites sous l'action de la chaleur, on constate généralement que la transformation peut s'effectuer de plusieurs manières différentes, quoique les produits finaux obtenus par une pyrogénation complète puissent être les mêmes (carbone, hydrogène, vapeur d'eau, etc.). Il pourrait en être de même pour certaines transformations atomiques, de telle sorte qu'entre deux termes d'une même famille on pourrait constater la présence de produits intermédiaires divers, pour lesquels l'intensité du rayonnement émis ne correspondrait pas à celle qu'on devrait attendre dans le cas d'une série unique de produits intermédiaires. Cette manière de voir permettrait d'expliquer certains résultats obtenus récemment par M. Danysz dans l'étude des rayons β émis par les produits de la série du radium. »

On sait qu'en chimie on donne le nom d'isomère à deux corps composés qui ont même composition centésimale, donc même poids atomique, tout en ayant des propriétés différentes. Il est possible que le potassium et le rubidium qui ont tous les caractères de substance active et qui n'émettent que des rayons β nous présentent tout simplement un cas d'isomères. Les atomes isomères, n'ayant pas ici des propriétés chimiques différentes qui rendent leur séparation facile, comme dans la série du radium, resteraient mélangés aux métaux alcalins. « On peut remarquer à ce sujet que le poids atomique de l'argon est supérieur à celui du potassium quoiqu'il précède celui-ci dans le tableau périodique des éléments [et par conséquent devrait, d'après le principe de cette classification, avoir un poids inférieur ou égal]. Si cette anomalie résulte d'une erreur dans la détermination des poids atomiques,

on peut faire l'hypothèse que l'argon est l'atome isomère du potassium[1]. »

Les résultats précédents ne portent en effet que sur les transformations par émission d'hélium, c'est-à-dire de particules α, dans lesquelles le poids atomique de la substance nouvelle est inférieur d'à peu près 4 unités à celui de la substance mère, pour chaque émission α individualisée par sa vitesse d'émission et son parcours.

Dans le cas où la transmutation se fait par émission de rayons β seulement, le poids atomique de la substance descendante ne peut être autre que celui de la substance ascendante directe, puisque la capsule β n'a pas de masse matérielle appréciable. Le nouvel atome est donc simplement un isomère du premier.

Par cet ensemble concordant de considérations expérimentales et d'hypothèses directement suggérées par l'expérience, on voit comment la radio-activité, à travers ses modalités diverses (rayons α et β, groupement de ces rayons par vitesses d'émission, etc.), n'est, au fond, que la *transmutation* des éléments radio-actifs. Les preuves expérimentales sont assez nombreuses et assez imposantes pour que, malgré le cortège des hypothèses auxquelles elles ont invité, et qui s'y ajoutent, le fait et les modalités principales de la transmutation radio-active soient établis en toute certitude. Au fond, l'expérimentation a ramené la transmutation radio-active à un fait de perception extérieure. Et pour reprendre une formule de H. Poincaré, elle a, au point de vue critique, « même degré de réalité » que le monde extérieur lui-même avec toute la part d'inférence et d'hypothèse que comporte la moindre perception visuelle.

III. — L'Émanation radio-active.

Nous avons dit au début de cette étude que la radio-activité se présentait sous deux formes distinctes : un rayonnement, complexe d'ailleurs, et dans certains cas une émanation matérielle, s'accompagnant, dans l'ambiance, du phénomène passager de la radio-activité induite.

Les expériences que nous venons de rapporter ont d'abord pro-

1. *Op. cit.*, p. 320.

cédé à l'analyse du rayonnement radio-actif. Mais du même coup, comme on a déjà pu le deviner, elles ont, par l'intermédiaire des horizons qu'elles ont ouverts sur la transmutation, déterminé avec précision en quoi consistent l'émanation et la radio-activité induite qui lui est liée.

L'émanation n'est qu'un *élément chimique*. Pour chacune des substances radio-actives qui l'émettent elle n'est qu'un des éléments chimiques, à l'état gazeux, de la série des transmutations auxquelles elles donnent lieu. La radio-activité induite à son tour n'est qu'un dépôt, un enduit sur les objets qui ont été en contact avec ce gaz, d'un autre de ces éléments chimiques, celui dans lequel l'émanation se transforme en disparaissant.

La confirmation expérimentale directe de ce double fait serait intéressante pour l'objet que nous poursuivons, car elle viendrait en quelque sorte doubler les preuves que nous avons déjà données de la transmutation, au sens bien défini qu'on peut maintenant donner. Cette confirmation a été obtenue à propos de l'émanation du radium, par Debierne.

« Il fallait, dit celui-ci[1], démontrer qu'une forme essentiellement temporaire de radio-activité caractérise bien un élément chimique particulier et que cet élément disparaît en même temps que la radio-activité qui le caractérise. Cette démonstration a été faite d'une manière complète pour l'émanation du radium, ce gaz hypothétique qui communique une radio-activité temporaire aux gaz qui ont séjourné dans le voisinage d'un sel de radium.

« Le gaz radio-actif peut être séparé des gaz ordinaires en utilisant sa facile condensation à la température de l'air liquide, et son inertie au point de vue chimique.

« On a pu l'obtenir à l'état sensiblement pur et constater qu'il possède un spectre particulier. Son point critique, sa température d'ébullition à la pression atmosphérique et sa température de congélation, ont été déterminés. On a pu aussi déterminer d'une manière approximative son poids atomique. Enfin le gaz ainsi caractérisé disparaît en même temps que la radio-activité de l'émanation.

1. Debierne, Conférence sur les transformations radio-actives, « *Les idées modernes sur la constitution de la matière* », p. 308-309.

« Les premières expériences qui ont été effectuées dans le but d'obtenir l'émanation pure, de mesurer son volume et d'observer son spectre, sont dues à M. Ramsay et ses collaborateurs. Des expériences plus précises furent faites par M. Rutherford qui détermina exactement le volume occupé par l'émanation dégagée par une quantité donnée de radium et décrivit son spectre complet. J'ai moi-même effectué des expériences du même genre qui concordent avec celles de M. Rutherford.

« Les expériences sur la formation de l'hélium et la purification de l'émanation sont très délicates, car la quantité de gaz qu'il faut recueillir, purifier et identifier est extrêmement petite, généralement de l'ordre d'une fraction d'un millimètre cube. Des techniques spéciales ont été employées par les différents expérimentateurs. Voici le principe d'une de mes expériences. Les gaz examinés provenaient généralement d'une solution de chlorure de radium; ils étaient constitués pour la plus grande partie par un mélange d'hydrogène et d'oxygène résultant de la décomposition de l'eau par le radium et son émanation. Les gaz qui s'étaient accumulés pendant plusieurs jours ou plusieurs semaines, étaient introduits dans un appareil contenant différentes substances absorbantes, anhydride phosphorique, potasse, cuivre et oxyde de cuivre chauffé, lithium. L'action de ces différents réactifs permettait d'absorber tous les gaz (hydrogène, oxygène, azote, gaz carbonique, etc.), à l'exception de ceux de la série des gaz inertes. Lorsque l'appareil avait été complètement purgé d'air qui contient une assez forte proportion d'argon, il restait seulement l'émanation et l'hélium. L'émanation était condensée dans un petit tube latéral à l'aide de l'air liquide et séparée de l'hélium. Les deux gaz étaient finalement refoulés dans des petits tubes capillaires à l'aide de mercure. De petites électrodes de platine soudées dans le tube capillaire permettaient de faire passer la décharge d'une bobine et d'examiner le spectre du gaz. Pour déterminer son volume, on le comprimait jusqu'à la pression atmosphérique entre deux petites colonnes de mercure, et l'on mesurait exactement le diamètre du tube et la longueur occupée par la bulle gazeuse.

« J'ai effectué de nombreuses expériences dans différentes conditions et j'ai pu constater que quelle que soit la durée d'accumulation de l'émanation, le volume occupé par le gaz ainsi purifié est

bien proportionnel à son activité. La radio-activité caractéristique de l'émanation est donc bien due au gaz matériel dont on mesure le volume. Enfin le spectre primitivement observé disparaît peu à peu avec le temps et est remplacé par celui de l'hélium.

« La densité de l'émanation a été déterminée par des méthodes diverses et l'on a pu en déduire le poids atomique en supposant qu'elle est monatomique comme les autres gaz inertes.

« La méthode que j'ai employée et qui a donné pour la première fois des résultats corrects est une modification de l'ancienne méthode de Bunsen, basée sur l'écoulement des gaz par un petit trou en paroi mince. J'ai montré qu'à très basse pression chaque gaz contenu dans un mélange s'écoule comme s'il était seul; la vitesse d'écoulement de l'émanation à basse pression a été déterminée par des mesures d'activité et comparée à celle des gaz connus. Les résultats obtenus conduisent au nombre 223 pour le poids atomique de l'émanation, nombre voisin de celui du radium. Peu de temps après, MM. Ramsay et Gray ont déterminé cette densité par la pesée directe de l'émanation en utilisant la balance si ingénieuse dont le principe est dû à M. Steele. Le résultat obtenu concorde bien avec le résultat précédent, et avec le nombre qu'on peut déduire de considérations théoriques.

« On voit que la démonstration dont je parlais plus haut est tout à fait complète. L'émanation du radium caractérisée en premier lieu par une certaine forme de radio-activité temporaire est bien un élément chimique dont la transformation s'effectue rapidement, et qui disparaît en même temps que la forme de radio-activité qui le caractérise.

« Ainsi la théorie des transformations radio-actives telle qu'elle a été proposée par MM. Rutherford et Soddy se trouve fondée sur une base absolument sûre.

« Le radium, lorsqu'il est seul, émet en effet un rayonnement particulier et se transforme très lentement en un élément gazeux radio-actif, l'émanation du radium; celle-ci se transforme elle-même avec une vitesse beaucoup plus grande en un autre élément radio-actif, le radium A, qui se dépose sur les parois solides[1]. » Ce dépôt, cet enduit radio-actif est la cause de la radio-activité tempo-

1. *Op. cit.*, p. 306.

raire de ces objets, dite radio-activité induite temporaire puisque le radium A ne tarde pas à disparaître lui aussi, en se transformant en radium B, etc.

« On[1] n'a pu faire encore pour chacune des substances connues la même démonstration que pour l'émanation du radium, car les difficultés expérimentales sont, dans un grand nombre de cas, à peu près insurmontables; mais il n'y a aucune raison de considérer d'une manière différente l'émanation du radium et les autres substances radio-actives; chacune d'entre elles doit être considérée comme un élément chimique distinct. »

Restait encore une dernière confirmation à obtenir : d'une part l'expérience a révélé que les divers rayonnements radio-actifs étaient liés à la transmutation d'éléments chimiques, qu'ils étaient au moins pour les rayons α et β — car nous réservons la question des rayons γ plus complexe — des constituants fort différents de l'atome, fort dissemblables d'ailleurs, mais abandonnant tous deux l'atome primitif pour laisser un atome résiduel nouveau. D'autre part l'expérience montrait que certaines substances résiduelles (émanation, dépôt radio-actif, etc.) étaient bien des éléments chimiques nouveaux rigoureusement définis.

Il restait à voir si l'on ne pouvait lier mathématiquement l'intensité des divers rayonnements aux quantités de substances qui disparaissaient et apparaissaient, à travers le cycle des transmutations, si l'on ne pouvait établir des rapports fixes de proportion. On aurait rendu tangible en quelque sorte le rapport de la transmutation à la décomposition des atomes des substances en voie de transformation.

L'hypothèse logique consistait dans le raisonnement suivant qui acceptait comme prémisses : d'une part la généralisation expérimentale que chaque mode spécifique de radio-activité caractérise une substance radio-active; d'autre part que les substances radio-actives peuvent se transformer les unes dans les autres. Logiquement il en doit résulter qu'un mode de radio-activité considérée n'est que le résultat d'une décomposition de l'atome de la substance radio-active qui disparaît, de telle sorte qu'une partie de cet atome étant libérée, le résidu constitue l'atome de la substance

1. *Op. cit.*, 313.

naissante. Ce nouvel atome se décomposant à son tour, nous voyons des formes d'activité apparaître puis disparaître, se remplacer en quelque sorte ou se superposer au fur et à mesure de l'apparition et de la disparition des substances radio-actives.

Traduisons ceci en précisions mathématiques. Il est logique d'admettre que la quantité présente de chacune des substances d'un cycle de transmutations est *proportionnelle* à l'intensité de rayonnement qui la caractérise, c'est-à-dire proportionnelle au nombre des atomes qui se décomposent.

L'expérience nous permettra de mesurer la décroissance avec le temps de l'activité radiante d'une substance donnée en voie de disparition : cette décroissance ne traduira pas une loi exponentielle.

D'autre part la quantité de matière transformée à chaque instant sera proportionnelle à la quantité présente à cet instant (loi d'action de masse).

Le nombre des atomes qui disparaissent d'une certaine substance sera donc égal à celui des atomes qui apparaissent pour former la substance suivante.

On voit, sans qu'il soit besoin de recourir à l'algorithme mathématique, et de le pousser jusqu'où le pousse la théorie — assez complexe — que nous devons à Mme Curie, que ces égalités permettent d'écrire des équations différentielles dont une forme correspondra à la production, l'autre à la destruction, de chaque substance. On pourra ainsi, par des calculs dont la complexité croîtra avec le nombre des transmutations que l'expérience nous amène à considérer, prévoir l'état radio-actif, c'est-à-dire l'ensemble des croissances et des décroissances d'activité que l'expérience nous permet de mesurer.

Or l'expérience a permis de vérifier — dans les limites des erreurs d'expérience — les résultats d'une telle prévision théorique. « Par exemple[1] un sel de radium fraîchement cristallisé peut être privé de toutes les substances qui lui succèdent ; dans ces conditions son activité est due seulement au rayonnement qui caractérise sa transformation très lente. Cette activité augmente peu à peu avec le temps, suivant une loi très compliquée qui peut être

1. *Op. cit.*, 308.

entièrement déterminée en appliquant la théorie à la formation et à la destruction de l'émanation, du radium A, du radium B, du radium C, etc., du radium F.

Ce bon accord de la théorie avec les faits observés vérifie *a posteriori* les hypothèses logiques qui fondaient la théorie. Ces hypothèses logiques, nous l'avons vu, ne sont rien autre, sous une forme abstraite et condensée, que l'ensemble des considérations que nous avons développées jusqu'ici touchant la transmutation. Mais de plus, elles lient mathématiquement la transmutation à la décomposition de l'atome, ou, sous une forme synonyme, au mode de rayonnement, ce qui, en somme, est le principe même de toute la théorie nouvelle de la transmutation.

Ainsi les preuves expérimentales se recoupent en quelque sorte, que l'on parte de l'examen direct des rayonnements qui constituent la radio-activité, ou de quelques-unes des substances radio-actives dont la transformation est particulièrement facile à mettre en évidence : la transmutation est hors de doute. Elle n'est ni conclue, ni déduite. Elle est donnée positivement par l'expérience. La vieille chimère des alchimistes est entrée dans la voie des réalisations.

Mais nous ne devons affirmer cette conclusion que sous des réserves de la plus haute importance.

Il s'agit bien d'une transmutation. Il ne s'agit pas du tout cependant de la transmutation telle que la rêvaient les alchimistes. Il ne s'agit pas non plus de la transmutation en général. Et c'est ce qu'il nous reste à montrer.

IV. — La spontanéité foncière des transmutations radio-actives.

Examinons d'abord le premier point. La transmutation des alchimistes, la transmutation au sens vulgaire du mot, serait, essentiellement, la possibilité pour l'homme de transformer l'état chimique d'un élément simple et spécifique : bref, un pouvoir donné à l'art humain sur la matière. Certes, ce pouvoir pourrait dériver comme il est normal de notre savoir. Nos connaissances relatives aux lois naturelles de la transmutation pourraient, ou pourront peut-être, nous l'assurer. Mais en est-il actuellement ainsi? Non. La transmutation radio-active semble rester jusqu'ici

phénomène purement naturel et spontané. Les substances radioactives se transmuent, d'elles-mêmes, conformément à leurs lois propres. Nous ne pouvons ni retarder, ni accélérer, ni provoquer, ni empêcher cette transmutation. La nature seule est opérante. L'art n'y peut rien.

Du moins de toutes les tentatives essayées jusqu'ici, aucune n'a été concluante.

« En 1907, Ramsay et Cameron[1] ont étudié l'action de l'émanation du radium sur l'eau pure et sur les solutions des sels de cuivre. Ils ont cru pouvoir conclure de leurs expériences qu'en présence de l'eau, l'émanation ne forme pas d'hélium, mais seulement du néon, et qu'en présence de solutions de sels de cuivre il ne se forme pas d'hélium mais surtout de l'argon avec un peu de néon. De plus, en présence du cuivre il y aurait formation de petites quantités de métaux alcalins : sodium, potassium et lithium. MM. Ramsay et Cameron avaient admis que dans ces conditions on ne saurait considérer l'hélium comme résultant de la projection de particules α, et que l'émanation se détruit d'une manière qui dépend des corps avec lesquels elle se trouve en présence ; suivant le degré de sa *dégradation* elle peut produire de l'argon, du néon ou de l'hélium. La dégradation est d'autant moins complète que le travail chimique demandé à l'émanation est plus grand ; en agissant sur le cuivre l'émanation lui fait subir une dégradation en éléments de sa famille, de poids atomique inférieur ; potassium, sodium, lithium. »

Des expériences nombreuses ont été faites en vue de vérifier ces résultats, en particulier par Mme Curie en collaboration avec Mlle Gleditsch, par M. Debierne, etc. Elles ne les ont pas confirmés. La présence du lithium tenait certainement (et M. Ramsay l'a indiqué lui-même) aux vases de verre dans lesquels étaient poursuivies les premières expériences. Dans les expériences de contrôle on se servit de récipients en platine : on ne trouva plus trace de lithium. Le néon provenait de petites quantités d'air atmosphérique introduit dans l'appareil de l'expérience.

« A la suite d'expériences plus récentes[2], MM. Ramsay et

1. *Chem. Soc.*, 1907. — *Nature*, 1907. — Mme Curie, *Tr. de Rad.*, t. II, p. 259.
2. Ramsay et Gray, *Chem. Soc.*, 1907.

Gray ont annoncé la production de gaz carbonés dans des solutions de sels de thorium, de zirconium, etc., soumises à l'action de l'émanation du radium. La production de gaz carbonés ayant toujours lieu en présence de l'émanation et de traces de matières organiques, il est difficile de prouver que le carbone a été produit par une transformation atomique.

« En résumé, on peut considérer qu'il n'y a pas encore actuellement de raisons suffisantes pour admettre que la formation de certains éléments puisse être provoquée à volonté en présence de corps radio-actifs. La production d'hélium reste acquise; mais elle est reliée à une propriété essentielle des éléments radio-actifs et n'est pas influencée par l'intervention de l'expérimentateur[1]. »

Jusqu'ici par conséquent, on peut affirmer avec certitude que les substances radio-actives sont susceptibles de transmutation; bien plus encore qu'elles sont toujours des substances en voie de transmutation, puisque la radio-activité n'est que la conséquence de la transmutation, l'ensemble des principes qui abandonnent les atomes primitifs désagrégés, en en créant par là de nouveaux. Mais il semble qu'on doive affirmer qu'elles ne sont pas capables de susciter à leur tour des transmutations en d'autres éléments chimiques, et de nous servir d'agents de transmutation.

La transmutation reste un phénomène exclusivement naturel, qui se poursuit toujours en abaissant le poids atomique, ou tout au moins — s'il n'y a émission que de rayons β — les complexités atomiques. Elle est soustraite à tous nos moyens d'action, dans toutes ses modalités[2]. L'indépendance du rayonnement par rapport à la température a été vérifiée par H. Becquerel[3] pour l'uranium et par P. Curie[4] pour le radium, par Rutherford pour l'émanation du thorium à la température de l'air liquide. Il en a été de même de l'influence des pressions même très fortes. Dans les limites des observations faites jusqu'à présent, il en est encore de même de l'influence de la concentration de la matière active, de l'influence des agents chimiques et des états chimiques. Dissous ou à divers états de combinaison, les éléments radio-actifs se com-

1. Mme Curie, *Op. cit.*, p. 265.
2. Cf. Mme Curie. *Op. cit.*, p. 406 et t. I, p. 213 et suiv.
3. *C. R. Acad. des Sc.*, 1901.
4. *Soc. de Phys.*, mars 1900.

portent toujours identiquement par rapport à la masse élémentaire. Rutherford a fait détoner un explosif puissant en présence de l'émanation. Son mode de transformation est resté identique. Les chocs moléculaires, pas plus que l'agitation thermique, ces grands facteurs d'action dans tout autre domaine, sont donc sans relation avec les transformations radio-actives, avec les désagrégations atomiques. Celles-ci restent jusqu'ici l'effet spontané de l'organisation intérieure, et des forces intérieures de l'atome. Les constantes radio-actives demeurent indépendantes de tout agent naturel connu, de tout facteur d'action jusqu'ici décelable. Ce sont des constantes dans toute la force du terme, si bien que P. Curie a fait remarquer qu'elles se prêtaient d'une manière parfaite à établir des étalons de temps absolu.

V. — Les limites de la transmutation.

A-t-on eu plus de chance dans les efforts faits pour étendre la transmutation au delà du cercle de substances radio-actives? Il ne le semble pas.

A priori, la transmutation, dans tout ce que nous venons de voir, est si indissolublement liée à l'émission radio-active, effet direct de la désintégration de l'atome qu'il paraît logique de supposer qu'elle se restreint aux substances qui manifestent cette émission. Le Dr G. Le Bon a bien émis, nous l'avons vu, l'idée que la radio-activité est une propriété générale de la matière : ce qui revient à dire que tout élément chimique est susceptible de transmutation, ce qui revient encore à soutenir l'unité fondamentale de la matière. Comme hypothèse philosophique, cette idée est tout à fait plausible. J'avoue même que l'idée opposée, celle de la spécificité des éléments chimiques non radio-actifs, paraît peu philosophique. La presque unanimité des savants a toujours pensé que l'élément n'était spécifique et irréductible que quant à nos moyens actuels d'expérimentation. Les philosophes eux-mêmes, depuis la Renaissance, n'ont guère utilisé l'idée de spécificité qu'à partir du règne biologique. L'hypothèse du Dr Le Bon était donc naturelle et logique : la radio-activité apportant pour la première fois une solution expérimentale très partielle du problème de la transmutation,

il avait, comme nous le soutiendrons nous-même, le droit d'anticiper hardiment sur l'expérience et de construire une hypothèse qui devait aboutir à l'extension des propriétés des substances radio-actives à la matière en général. Mais ce qu'il faut indiquer, ce que nous marquerons nous-même, c'est que cette solution n'est qu'une hypothèse philosophique. L'expérience n'autorise en aucune manière à transposer, en dehors de la trentaine de substances radio-actives connues, les conclusions probantes qui valent pour cette trentaine de substances. La radio-activité reste limitée étroitement à quelques éléments chimiques, comme la transmutation qui lui est nécessairement et intrinsèquement liée. Ainsi que nous le marquions dans un article précédent, la radio-activité reste une propriété *atomique spontanée* qui n'a été décelée jusqu'ici que dans un groupe très spécial de corps chimiques, donc dans une partie — en somme rare, presque exceptionnelle — de la matière.

Est-ce à dire que l'expérience ne nous invite pas à dépasser — oh! de très peu sans doute — cette restriction étroite qui est aujourd'hui la prudence scientifique, mais qui ne sera peut-être plus demain la vérité scientifique?

Si! seulement elle nous y invite avec une tout autre prudence. Elle fait le siège de la place et elle commence à peine le premier parallèle. Les efforts des expérimentateurs ne visent pas pour le moment à autre chose qu'à établir certains rapports entre les éléments radio-actifs et les éléments chimiques ordinaires, qu'à relier entre eux ces deux groupes. On conçoit en effet que si certains des éléments chimiques connus jusqu'à la découverte du radium se laissaient dériver des éléments radio-actifs, un grand pas serait fait vers l'assimilation des deux groupes l'un à l'autre, partant vers l'universalité des manifestations radio-actives et des possibilités de transmutation. Les substances radio-actives ne seraient plus que des cas privilégiés par l'importance, la rapidité relative et la grandeur incomparable des manifestations, vis-à-vis des substances ordinaires. Ou, tout au moins celles-ci ne seraient plus que les étapes particulièrement stables des cycles de transformations, dont nous ne connaîtrions encore que quelques-uns.

Dans cette voie, qui, comme on le pressent, pourrait être grosse de conséquences, il n'a été encore acquis et publié, au moment où nous écrivons ces lignes, qu'un seul résultat. Aussi est-il difficile de

le considérer d'ores et déjà comme définitif. Mais il serait aussi difficile de le négliger. Ce résultat, c'est l'expérience de Mme Curie et de Debierne relative aux relations du plomb et du polonium. L'uranium, le radium, le polonium forment au point de vue des transmutations un seul cycle. Ils dérivent les uns des autres, par l'intermédiaire de toutes les substances secondaires que l'on trouve dans le tableau que nous citions tout à l'heure.

Mme Curie et Debierne ont « cherché[1] à obtenir des préparations polonifères aussi concentrées que possible, de manière à pouvoir caractériser le polonium comme élément chimique en déterminant son spectre, puis de voir s'il était possible de déterminer la nature de l'élément chimique qui résulte de sa transformation.

. . . . . .

« Le spectre de la substance a été photographié et l'étude attentive de ce spectre a permis d'y révéler quelques raies qui ne paraissent pas pouvoir être attribuées à des éléments connus. L'une de ces raies ayant une intensité très notable et dont la longueur d'onde est 4170,5 a été attribuée au polonium. Malheureusement ces recherches spectrales ont fait perdre une portion assez importante de la matière.

« La substance restante a été l'objet de divers essais; elle a été gardée à l'état de solution dans un vase de quartz de manière à n'introduire aucune impureté nouvelle après le premier examen spectral. Le vase de quartz a été placé dans un appareil de verre qui fut ensuite complètement privé d'air et scellé. Les gaz dégagés dans l'appareil ont été extraits à plusieurs reprises et on leur a fait subir les différentes opérations d'absorption qui ont été décrites précédemment. On a ainsi constaté que le polonium qui émet des rayons α produit du gaz hélium.

« Après un temps suffisamment long, le polonium doit être remplacé par un élément, probablement inactif, qui constitue le terme final de la transformation des corps de la série uranium-radium. Le spectre de la solution de polonium a été examiné près de deux ans après sa préparation.

« La raie 4170,5 qui avait été attribuée au polonium avait complètement disparu. Cela confirme pleinement l'attribution qui avait

1. Debierne, *Op. cit.* p. 316 et suiv.

été faite et démontre d'une manière frappante la disparition spontanée de l'élément chimique polonium.

« Aucune raie nouvelle n'a été observée dans le nouveau spectre. Le premier spectre contenait les deux raies principales du plomb dont la sensibilité spectrale est grande et dont l'élimination complète paraît présenter de très grandes difficultés. Nous avons comparé dans les deux photographies les intensités de ces raies avec celles de raies appartenant à un autre élément; les raies de comparaison qui ont été choisies sont deux raies de l'or, dont l'intensité et la position permettaient de faire facilement la comparaison. Un examen attentif a montré que les intensités relatives des raies du plomb ont augmenté d'une manière certaine; cette augmentation n'est pas extrêmement forte, mais elle est très nette et correspond à ce que l'on pouvait attendre. Comme on le voit, l'indication donnée par cette expérience est conforme à la prévision qui avait été faite.

« Quoique ce résultat ait été obtenu dans des conditions assez satisfaisantes, dit Debierre, nous ne le considérons pas, Mme Curie et moi, comme absolument définitif, car l'expérience précédente est unique et elle est rendue particulièrement délicate par le fait que nous avons pu vérifier, qu'il est extrêmement difficile d'effectuer diverses opérations chimiques sur une substance sans y introduire une petite trace de plomb. Nous avons entrepris depuis plusieurs mois la préparation d'une nouvelle quantité de polonium concentré, et nous espérons que cette deuxième expérience pourra être faite dans des conditions meilleures et viendra confirmer les indications très sérieuses données par les premières recherches. »

On voit combien est faible la lueur qui nous guide sur une extension des caractères des substances radio-actives à la matière tout entière : une indication favorable, relative à une liaison nécessaire entre le polonium et le plomb. Celui-ci pourrait bien être le terme beaucoup plus stable, l'élément stabilisé d'un cycle de transmutation. C'est tout. Nous devons cependant retenir cette précieuse indication. Nous y joindrons cette autre que le potassium et le rubidium, jusqu'ici considérés comme éléments stables et que la chimie a pu traiter comme tous les autres éléments de la classification traditionnelle, seraient eux-mêmes faiblement radio-actifs. Il y a là la première pierre du pont que la science cherche à jeter entre les éléments radio-actifs et les autres éléments

chimiques. La construction pourra-t-elle être continuée? Nous y reviendrons lorsque nous reprendrons ces premiers et bien maigres résultats de l'expérience pour y adapter une hypothèse philosophique.

VI. — La « vie moyenne » des éléments radio-actifs.

Une autre raison va nous amener par un léger détour à une conclusion semblable. Et peut-être serions-nous autorisé à dire, en vertu de l'analogie, cette grande maîtresse de la découverte scientifique, que les fondations d'une seconde arche sont déjà posées, pour le pont dont nous venons d'entrevoir la construction.

La transformation d'un atome, d'après tout ce que nous savons, est instantanée. Il libère, comme dans une sorte d'explosion, particules α ou β, selon le cas; et la masse restante, beaucoup plus importante que les particules radiées, est également projetée en arrière, comme par l'effet du recul, avec une assez grande vitesse encore (mais d'environ 50 fois seulement celle de la particule α). Cette masse possède en général une charge électrique positive, et ce recul constitue un rayonnement nouveau, complémentaire, si l'on peut dire, du rayonnement α, et qu'on appelle le rayonnement a. Les masses résiduelles a constituent des atomes de la nouvelle substance radio-active. La projection des rayons a qui permet de les recueillir dans l'air ou le vide est devenue à la fois une méthode courante de préparation des substances radio-actives qu'ils composent, et une méthode de découverte par laquelle on isole de nouveaux éléments radio-actifs.

Mais si la transformation d'un atome est instantanée, celle d'une certaine quantité de matière active est progressive. Autrement dit, les atomes n'explosent pas tous, en même temps, comme les molécules dans l'explosion d'une combinaison chimique explosive. Il n'en explose à chaque instant qu'une certaine quantité, si bien que la radio-activité se manifeste comme un phénomène continu, d'intensité proportionnelle, à tout moment, à la masse en expérience. C'est dire, puisqu'il y a rayonnement, donc destruction continue de la substance primitive, que la quantité de celle-ci diminue nécessairement avec le temps, et que, par conséquent, l'intensité d'un rayonnement donné est décroissante. La loi expo-

nentielle dont nous avons parlé plus haut, qui régit la transmutation, — autrement dit l'apparition d'une nouvelle substance augmentant sans cesse aux dépens de la substance primitive qui se détruit progressivement, — n'exprime rien autre que la loi de cette décroissance.

Mais cette loi et ces considérations ont une autre signification. Elles assignent une durée déterminée d'existence à une substance radio-active. Il est certain qu'une quantité donnée de substance radio-active, si longue que soit sa destruction progressive, doit disparaître au bout d'un certain temps : lorsque tous les atomes (dont le nombre est déjà effroyablement grand dans les plus petites quantités que nous puissions manier au cours d'une expérience) auront explosé, nous aurons une substance radio-active nouvelle qui aura remplacé l'ancienne. La loi exponentielle dont nous parlions tout à l'heure, recouvre donc simplement une loi des grands nombres; elle exprime une moyenne, la durée moyenne d'atomes dont les explosions se distribuent au hasard tant que dure la substance radio-active considérée. (La quantité considérée de la substance ne fait évidemment rien à l'affaire, puisque la radio-activité, c'est-à-dire la destruction des atomes à chaque instant considéré est proportionnelle à la quantité, et que si petite que soit la quantité maniée, elle renferme déjà un si grand nombre d'atomes qu'une loi des grands nombres lui est toujours applicable.) Cette durée de la substance radio-active est ce qu'on appelle sa *vie*, ou la « *vie moyenne* » de l'atome de cette substance.

L'expérience permet de déceler directement, lorsqu'elle n'est ni trop longue ni trop courte, indirectement dans le cas contraire, la « *vie moyenne* » de tous les atomes radio-actifs. On n'a qu'à observer la décroissance de l'activité de l'élément envisagé pendant un certain temps. On en déduit aisément combien de temps il faudra pour sa disparition complète et son remplacement total par la substance dérivée. L'expérience a vérifié ce qu'impliquait nécessairement l'hypothèse logique développée à partir des prémisses atomistiques ici posées, à savoir que la vie moyenne d'un atome est une constante absolue caractéristique de chaque élément radio-actif, de chaque espèce d'atome. Le tableau ci-dessous donne l'ensemble de ces constantes.

Substance.	Vie moyenne.
Uranium 1	$9,10^9$ ans.
↓	
Uranium 2?	$2,10^5$ ans?
↓	
Radio-uranium? . . .	
↓	
Uranium X	35,5 jours?
↓	
Ionium	$5,10^5$ ans?
↓	
Radium	2 900 ans.
↓	
Emanation du radium.	5,5 jours.
↓	
Radium A	4,3 minutes.
↓	
Radium B	38,5 —
↓	
Radium C_1	28,1 —
↓	
Radium C_1'?	$2,10^{-3}$ sec.?
↓ Radium C_2	2 minutes.
↓	
Radium D	21 ans?
↓	
Radium E	6,9 jours.
↓	
Radium F ou Polonium.	202 jours.
↓	
? ? ?	

Substance.	Vie moyenne.
Thorium	$4,10^{10}$ ans.
↓	
Mésothorium 1	7,9 ans.
↓	
Mésothorium 2	8,9 heures.
↓	
Radio-thorium	2,9 ans.
↓	
Thorium X	5,25 jours.
↓	
Emanation du thorium.	76 sec.
↓	
Thorium A	0,2 —
↓	
Thorium B	15,3 heures.
↓	
Thorium C_1	79 minutes.
↓	
Thorium C_2?	$2,10^4$ sec.?
↓	
Thorium D	4,5 minutes.
↓	
? ? ?	
Actinium	
↓	
Radio-actinium	28,1 jours.
↓	
Actinium X.	15 jours.
↓	
Emanation de l'actin. .	5,6 sec.
↓	
Actinium A.	0,002 —
↓	
Actinium B.	52,1 minutes.
↓	
Actinium C.	2,15 —
↓	
Actinium D.	7,2 —
↓	
? ? ?	

Ainsi, conséquence nécessaire du phénomène de radio-activité, cause de la transmutation, et du fait que celle-ci se fait spontanément, sans qu'aucun facteur d'action connu ne paraisse jusqu'à présent avoir pesé sur la marche du phénomène, les éléments radio-actifs ont une vie déterminée et limitée qui va, selon l'élément, de 1/500 de seconde à plusieurs milliards d'années. Une nouvelle notion est apportée aux enseignements scientifiques relatifs à la

matière : celle de la vie des éléments chimiques radio-actifs; là encore il s'agira de voir si on peut généraliser, universaliser la notion. Rien ne l'autorise pour le moment, sur le terrain strict de l'expérience. Nous aurons à voir s'il en est de même sur le terrain des analogies qui peuvent servir à construire une philosophie de la matière.

Or, en étudiant expérimentalement les modalités de la vie moyenne des atomes, en cherchant à voir si elle obéit à des causes déterminables, donc si elle est reliée à d'autres caractéristiques essentielles de la radio-activité, on a été amené à une découverte qui pourrait bien être capitale pour les conséquences qu'on en peut tirer touchant l'universalité de la *fonction radio-active*, si j'ose hasarder le mot, dans le règne matériel.

La vie moyenne de l'atome s'est montrée, en effet, en relation étroite avec la vitesse de projection initiale de la particule α, lorsque l'atome considéré émet de telles particules.

« Plus la vie moyenne[1] est courte et plus le parcours est grand, par conséquent plus la vitesse initiale est grande; une grande vitesse de projection correspond donc à une faible stabilité des atomes. La variation de la vie moyenne des atomes radio-actifs est extrêmement grande (1/500 de seconde et 5 milliards d'années); celle du parcours est relativement petite 2 cm. 5 et 8 cm. Cependant en portant en abscisses les logarithmes du parcours et en ordonnées les logarithmes des vies moyennes, M. Geiger a constaté que les points obtenus se trouvaient assez sensiblement sur une même ligne droite dans une même famille. Si le parcours d'une particule α est proportionnel à la vitesse initiale de projection, on peut déduire de la relation de M. Geiger que la vitesse moyenne est en raison inverse d'une certaine puissance de la vitesse de la particule α. Cette relation présente quelques exceptions qu'on peut espérer supprimer par une étude plus attentive; elle donne le moyen de calculer la vie moyenne de certaines substances et permet de prévoir l'existence de substances dont la vie moyenne est extraordinairement petite, de l'ordre du dix-millième de seconde.

« L'énergie de transformation devient ainsi de plus en plus petite à mesure que la vie moyenne augmente. Dans une vie

1. *Op. cit.*, p. 321 et suiv.

moyenne suffisamment longue l'activité devient alors très difficile à déceler, d'abord parce que le nombre d'atomes qui se détruisent dans un temps donné est très petit et aussi parce que la violence de l'explosion devient très faible. Il est donc très possible que la radio-activité soit une propriété générale de la matière mais que pour un grand nombre d'éléments la vitesse de transformation soit trop faible pour qu'on puisse mettre en évidence la radio-activité qui en résulte à l'aide des méthodes qui ont été suivies jusqu'à présent.

« Nous savons que l'énergie de transformation est extrêmement grande dans le cas des substances fortement radio-actives; il est possible que dans le cas des éléments que nous considérons comme non radio-actifs l'énergie dégagée soit beaucoup plus petite. »

Nous avons là encore l'indication — l'indication seulement — mais enfin l'indication d'une possibilité d'expression analogique grâce à laquelle l'étude de la radio-activité nous ouvrirait une fenêtre sur l'organisation générale de la matière, et la contexture de l'atome.

VII. — Les modalités de la transmutation.

La transmutation, telle que nous venons de la décrire se fait selon des lois précises, et d'après un schéma général qui commence à se dessiner assez bien dans l'imagination des savants : ce schéma c'est la décomposition, la désorganisation de l'atome. Il fait place d'ailleurs à d'autres organisations progressivement moins complexes, et dont les derniers termes — les moins complexes de tous — sont doués d'une stabilité fort grande, assez grande, du moins, pour que l'expérience ne décèle plus de désorganisation appréciable. Mais une désorganisation de ce genre ne peut guère se faire, avec les idées théoriques que nous avons acquises sur la conservation de l'énergie, sans une dépense d'énergie. Ces idées théoriques, malgré les vues hardies, trop hardies du Dr G. Le Bon, semblent jusqu'ici inattaquables, et en tout cas restent inattaquées dans les limites de l'expérience et des analogies de l'expérience. Il ne peut y avoir modification naturelle, sans transformation d'énergie : plus exactement, phénomène

naturel ou transformation d'énergie sont tenus rigoureusement pour synonymes. Le premier principe de la thermodynamique, principe d'origine expérimentale d'ailleurs, s'applique-t-il à la transmutation? Évidemment. Les premières observations concernant la radio-activité avaient suscité un étonnement prodigieux. Le radium, non seulement émettait des radiations variées, mais encore il dégageait de la chaleur (c'est-à-dire de l'énergie) sans qu'on pût déceler son origine dans un travail externe. Un gramme de radium dégagerait, nous le savons maintenant, environ 3 milliards de calories[1] pour se transformer complètement. Ce que cette prodigieuse activité suscita de rêves étranges parmi les esprits de formation scientifique insuffisante, il suffit de se reporter à la littérature de l'époque pour s'en convaincre. Les savants, eux, s'efforcèrent d'abord de chercher des facteurs d'action extérieurs au système constitué par le radium en voie de transformation. Ils n'en découvrirent point. C'est alors que s'imposa l'hypothèse logique d'un travail intérieur, bientôt vérifiée par l'étude du rayonnement, et la découverte des transformations substantielles. Ce qui libère cette énergie c'est la désorganisation, l'explosion de l'atome : celui-ci est — avec toutes les réserves qu'impose cette image grossière, mais, croyons-nous, expressive, — comme une toupie dormante, qui tourne sur elle-même et semble immobile, malgré le travail, la dépense d'énergie qu'elle accomplit. Puis brusquement se produit l'explosion. C'est la toupie dont la pointe heurte un obstacle invisible et frotte brusquement. Elle décrit alors une courbe de grand rayon, rebondit et bientôt s'arrête, ayant dépensé toute son énergie de mouvement.

La désorganisation de l'atome libère donc de l'énergie; et comme dans nos machines à frottement cette énergie se traduit d'abord par du mouvement : en particulier la projection des parcelles α et β, l'ébranlement de l'éther auquel enfin sont dus sans doute les rayons γ, le dégagement d'énergie calorique, etc.

Évaluation de Curie et Laborde.

VIII. — La cause interne de la transmutation et la structure de l'atome.

La théorie de la transmutation des substances radio-actives se tient remarquablement, aussi bien sur le terrain de l'expérience que de la logique. Cependant il reste dans ces phénomènes un côté mystérieux « qui a pu faire dire à Planck... que leur étrangeté tient du prodige[1]». On ignore encore tout de la cause déterminante de la transmutation. L'atome une fois explosé, nous suivons pour ainsi dire tous les détails des conséquences qui en résultent. Mais quelle est la cause de cette explosion? Pourquoi explose-t-il à un moment déterminé et nécessairement, puisque le rapport du nombre des atomes qui explosent au nombre de ceux qui subsistent, pour chaque substance et à chaque instant, est constant? puisque la vie moyenne de l'atome, liée nécessairement à ce rapport, peut donner une mesure absolue du temps, selon la remarque de Curie, et se trouve être une des constantes physiques les plus incontestables?

Il est impossible de faire intervenir ici, comme dans certaines transformations chimiques soumises à la loi d'action de masse et à une loi exponentielle de destruction, l'agitation thermique et les chocs moléculaires qui en sont la conséquence. La transmutation radio-active, nous le savons, ne dépend pas de la température. Il faudrait tout au moins doubler cette agitation d'une cause extérieure : par exemple d'un champ de force : la désintégration de l'atome aurait lieu lorsque certains de ses éléments se trouveraient dans une certaine position critique par rapport aux lignes de force; l'agitation thermique ne créerait que le désordre qui les amène dans cette position, étant posé d'ailleurs que la vitesse d'agitation sera sans influence sur la fréquence de cette position critique (ce qui serait déjà assez compliqué, mais concevable). Mais tous les champs de force auxquels nous pouvons soumettre les atomes radio-actifs (champs électrique, magnétique, gravifique...) paraissent sans action sur les atomes radio-actifs. Il en est de même des rayonnements souvent vibratoires ou corpusculaires qui pourraient jouer un rôle analogue à celui du champ de force. Il faudrait donc

1. Debierne, *Op. cit.*, p. 325.

supposer l'existence d'un agent nouveau et inconnu dans l'espace et la matière.

Les hypothèses qui essayent d'expliquer l'explosion de l'atome par un élément de désordre permanent semblable à ceux qui interviennent dans les autres phénomènes physiques où s'appliquent la loi des grands nombres et le calcul des probabilités, c'est-à-dire de l'ordre de l'agitation thermique, et qui s'harmonise directement avec la théorie cinétique des gaz, sont donc jusqu'ici peu satisfaisantes.

Aussi a-t-on tout naturellement essayé de s'en passer : on a supposé, entre autres, que la destinée de chaque atome est prédéterminée de façon complète : l'atome est un mécanisme qui se déroule d'une façon nécessaire, comme une horloge remontée : l'enchaînement nécessaire des mouvements des nombreux éléments qui constituent l'atome doit, à un moment fixé par cette complexe horlogerie interne, amener son explosion, à peu près comme celle d'une bombe à retardement et à mouvement d'horlogerie.

Debierne[1] a soumis cette hypothèse à une critique serrée en lui donnant une forme mathématique précise et en se plaçant dans le cas le plus général et le plus favorable. Il ne considère plus les états successifs de la matière qui se transforme, mais l'ensemble des transformations pour des atomes particuliers, en s'appuyant sur les lois expérimentales de la transformation. Or, pour pouvoir représenter l'ensemble des destinées indiquées par l'expérience, il montre qu' « il faut supposer qu'il existe une diversité très particulière dans la nature des atomes de la substance mère. On est ainsi amené à imaginer une complication extrême dans la composition [2] » de cette substance. « Il devrait exister des différences permanentes entre les constitutions internes des atomes d'une même substance, et cela devrait entraîner des différences entre leurs propriétés, c'est ce qui n'a jamais pu être constaté d'une manière certaine. On voit à quelle complication on aboutit et l'hypothèse... paraît ainsi peu vraisemblable. Une autre explication doit être recherchée[3]. »

Il fait remarquer avec raison que la loi élémentaire de transfor-

1. *Op. cit.*, p. 327 et suiv.
2. *Id.*
3. *Id.*

mation se présente comme une loi de hasard, qui nécessite que la probabilité de la transformation dans un temps très limité soit la même pour tous les atomes d'une même substance dans le cours indéfini du temps.

« La nécessité[1] de considérer la loi de transformation comme une loi de hasard s'impose encore plus fortement à l'esprit lorsque l'on observe la destruction d'un nombre d'atomes qui n'est pas infiniment grand. Dans ce cas, on peut constater des écarts très nets autour de la loi exponentielle ordinaire. Ces écarts sont absolument fortuits et les transformations individuelles des atomes se font d'une manière désordonnée quoique la loi moyenne soit bien régulière.

« On est ainsi conduit à faire l'hypothèse qu'il existe réellement un élément de désordre faisant passer les atomes par un grand nombre d'états différents dans un temps très court, mais que cet élément de désordre *est distinct de l'agitation thermique*.

« Le plus simple est de supposer que l'atome lui-même renferme un élément de désordre. On peut imaginer par exemple qu'il existe dans l'atome des éléments infiniment petits doués de mouvements désordonnés analogues à ceux des molécules dans un gaz enfermé dans un récipient[2]. Cette agitation intraatomique pourra déterminer, dans certains cas, un état instable suivi de l'explosion de l'atome. La probabilité de cet état instable doit dépendre seulement de cette agitation intraatomique et être à peu près indépendante des agents physiques dont nous disposons aujourd'hui.

« Si l'agitation se produit sur un grand nombre d'éléments d'une manière suffisamment désordonnée, la probabilité de transformation, restera la même pour chaque atome. Les lois de transformation radio-actives résulteront directement de ce fait. Les atomes passeront par un grand nombre d'états différents mais l'état moyen restera constant et les propriétés fondamentales de l'atome seront constantes et les mêmes exactement pour tous les atomes d'une même espèce.

1. *Op. cit.*, p. 330-331.

2. « Il n'est peut-être pas impossible d'imaginer un désordre intraatomique d'une nature spéciale, qui ne serait pas modifié d'une manière appréciable lorsque la violence des chocs moléculaires et leur nombre varient dans de larges limites, et qui cependant serait entretenu par l'agitation thermique. » (*Id.*)

« Cependant on peut en conclure que la particule infiniment petite que nous désignons sous le nom d'*atome* est un système extrêmement compliqué. L'atome n'est pas composé seulement de charges électriques animées de mouvements plus ou moins réguliers. Il doit comprendre deux parties assez distinctes l'une de l'autre. La première région constituant la partie externe de l'atome se révèle à nous par des manifestations diverses (rayonnement électro-magnétique, liaisons moléculaires, etc.), elle est sensible aux actions que nous pouvons faire agir de l'extérieur (champ magnétique, décharges électriques, etc.), c'est dans cette région que se produisent les mouvements réguliers des charges électriques. La seconde région est pour ainsi dire inaccessible, par un procédé inconnu elle se trouve protégée très efficacement des agents physiques extérieurs, elle doit renfermer certains éléments dans un état continuel d'agitation désordonnée et l'on peut penser qu'elle est le siège du phénomène de gravitation. Le volume occupé par le noyau interne est peut-être extrêmement petit par rapport au volume total de l'atome, de telle sorte que les atomes peuvent recevoir des chocs de l'extérieur et même être traversés de part en part par des projectiles sans que le noyau central soit affecté ni même réellement rencontré. Ce noyau central ne se révèle à nous que lors d'une explosion violente amenée accidentellement par l'agitation désordonnée interne.

« Cette image de l'atome est assez semblable à celle d'une planète dont l'atmosphère occupe un volume considérable par rapport à celui occupé par la masse solide du liquide. L'atmosphère, sensible aux agents extérieurs, est le siège de phénomènes perceptibles du dehors, mais la masse interne ne se manifeste d'une manière tangible qu'au moment d'un cataclysme ou d'une éruption volcanique. »

IX. — Conclusions de fait.

La théorie de la transmutation nous amène, comme la raison nous l'indique d'ailleurs, à la théorie de la structure de l'atome et de la constitution de la matière. Nous laisserons ici ce sujet de côté, car nous comptons l'examiner pour lui-même. Il met en jeu

bien d'autres considérations tirées de l'optique et de l'électromagnétisme.

Nous constaterons simplement que la théorie actuelle de la transmutation des substances radio-actives, si on ne la considère qu'en elle-même, une fois la transmutation donnée, indépendamment de sa cause initiale, forme un corps de doctrine très satisfaisant. Il n'y en a guère en chimie de plus satisfaisant, tant au point de vue expérimental que rationnel. Ce dernier d'ailleurs n'est que le complément du premier, il se subordonne complètement à lui. Il n'a jamais d'autres prétentions que de former un corps d'hypothèses qui utilise, ordonne, les enseignements de l'expérience, et en déduit toutes les conséquences, mais qui recherche le contrôle de l'expérience, et s'y soumet d'avance, et c'est le plus actif moyen de découverte, — au fond, si on l'analyse de près sous les formes très diverses qu'il revêt : le seul.

Seulement dès que nous entrons dans la recherche de la cause initiale, *des* causes initiales de la transmutation radio-active, l'hypothèse devient à peu près purement constructive et logique. Presque tout y est possible à l'exclusion de certaines constructions trop simplistes et trop voisines des enseignements que nous donnent les arrangements *moléculaires*. L'atome est tout autre chose que la molécule. Il constitue par rapport à ses éléments constituants un système effroyablement plus complexe que celui de cette dernière par rapport aux atomes qui la forment, même en chimie organique où cependant la complexité dans certains cas est déjà grande.

Ce n'est que lorsque nous connaîtrons mieux l'atome que la recherche des causes de ses transformations deviendra un problème un peu moins difficile.

ABEL REY.

Le Concept moderne de la philosophie

§ 1.

Le réveil de l'esprit philosophique chez les hommes de la jeune génération, — qui a ses raisons profondes dans le besoin croissant de nouvelles synthèses dans les sciences physiques et historiques, dans les tendances plus générales de la culture contemporaine et dans les conditions mêmes de la vie sociale de notre temps[1], — ne se manifeste pas seulement par une vague aspiration à un contenu nouveau de la pensée, visible dans de nombreuses productions artistiques et littéraires de notre époque, mais aussi par la tendance à édifier une philosophie des grands mouvements sociaux contemporains : philosophie économique du socialisme, philosophie de la guerre dans ses relations éthiques, religieuses et métaphysiques.

Il n'est donc pas étonnant que les hommes de pensée eux aussi ressentent plus vivement aujourd'hui le besoin d'arriver, en partant de points de vue différents, et par des routes diverses, à un concept critiquement établi et adéquat de la philosophie ou de la pensée philosophique, aussi bien ceux qui se contentent, comme James et Simmel[2], de voir dans la philosophie une attitude et un tempérament intellectuel plutôt qu'une discipline aux limites bien arrêtées et précises, que ceux qui, au contraire (et ceux-là plus spécialement), visent à lui donner une forme scientifique rigoureuse et systématiquement organisée.

1. J'ai étudié les multiples raisons qui favorisent cette renaissance de la philosophie, auparavant si discréditée et aujourd'hui tellement en honneur, à plusieurs reprises dans divers articles publiés ces dernières années dans la *Nuova Antologia*, dans la *Revue Philosophique*, mars 1909 et 1910, et dans mon livre *Idée moderne*, Ancone, Puccini, 1914. Mais j'en ai fait plus spécialement le sujet de mon cours à l'Université de Naples sur la philosophie contemporaine; j'espère pouvoir le publier prochainement.

2. James, *Problems of Philosophy*, New-York, 1911, p. 6; et *Préface* à la traduction anglaise des *Problems of Philos.* d'Hoeffding (New-York, 1905), p. 8. — Simmel, *Hauptprobleme der Philos.*, Leipzig, 2e édition, 1911.

Tel est en fait le tourment et le privilège de la philosophie, qui la distingue des sciences empiriques et spéciales dont le contenu et l'objet sont bien déterminés, de remettre toujours en question sa propre existence et sa légitimité, de soumettre continuellement à une opération de revision ses limites et son but, en plaçant dans une claire lumière les rapports vitaux et les différences essentielles qu'elle présente avec les autres manifestations de l'esprit : art, science, morale, religion. C'est un privilège et un tourment, ai-je dit; et en effet, ce trait caractéristique — qui apparaît aux yeux de la plupart des chercheurs adonnés aux sciences positives comme un signe de sa faiblesse et de son insuffisance scientifique et comme un motif sinon de répudier l'activité nécessaire de la pensée philosophique désormais sans autorité, au moins de s'en défier — est au contraire, pour ceux dont le regard va plus profond, un argument et un témoignage de sa vitalité immortelle, par la capacité incessante qu'elle possède de s'adapter aux conditions variables de la science, de la civilisation et de la vie.

Un fait pourtant apparaît certain à qui veut toucher exactement le but, tel un archer expérimenté dont la main ne tremble pas : tandis que les sciences sociales, physiques ou humaines, se définissent pour ainsi dire de l'extérieur, en délimitant leur sphère propre d'activité d'après l'objet qui leur est donné (ce qui n'exclut pas la formation nouvelle de sciences intermédiaires et mixtes, comme la chimie physique et la psychologie physiologique), la philosophie, au contraire, qui fut l'antique mère des sciences, ne peut délimiter son concept en se plaçant à un autre endroit du monde spirituel, puisqu'elle seule est à elle-même le premier de ses problèmes. Aucune autre parmi les sciences positives et particulières ne se pose à elle-même une semblable question. L'objet de la physique n'est pas la science physique elle-même, mais les phénomènes lumineux, électriques, etc.; la philologie étudiera les variantes de Plaute, la question homérique, l'évolution de la déclinaison dans les langues romanes ou germaniques, mais elle ne se demande pas ce qu'est la science philologique, sinon dans la mesure où elle s'élève à une vue philosophique. Seule, la philosophie se meut dans un cercle curieux, non pas vicieux, mais vital : elle définit son propre contenu et ses propres limites, ou plutôt la légitimité de sa propre existence, sans se référer à aucun

objet fixe qui lui soit donné en dehors d'elle-même. C'est que son contenu, la pensée, ses fonctions et sa valeur, coïncide avec l'opération même qui le considère et le détermine et, autant dire, avec la science philosophique elle-même.

Cette singulière condition de devoir délimiter son propre concept, sa fin et sa méthode propre, en restant dans son propre domaine et sans se rapporter à quelque objet extérieur, donne à la philosophie son caractère et son principe fondamental et vital de devoir être essentiellement libre de tout postulat et de toute fin étrangère à elle-même. Sans doute, cette autonomie est relative. L'homme se trouve au milieu d'une réalité donnée, passée et présente, dans laquelle sa vie se développe; notre connaissance elle-même trouve certaines conditions préexistantes de réalités aussi bien que de méthodes et de processus mentaux. Mais quand la pensée cherche à se placer au-dessus de ces postulats et à s'en donner les raisons, c'est à ce moment que commence l'acte de philosopher. Dans le fait de n'appartenir qu'à elle-même, dans cette indépendance à l'égard de tout objet extérieur, et par suite, dans cette tendance à l'expression totale de la vie et de la science, dans l'action de soumettre à sa juridiction les données réelles de l'expérience commune et spontanée aussi bien que les progrès réfléchis de la connaissance scientifique et les lois de la vie, réside l'originalité de la démarche de la pensée quand elle devient pensée philosophique. Toute la luxuriante floraison des différentes doctrines philosophiques au cours des siècles dérive uniquement de la façon différente dont ont été posés les problèmes qui constituent le contenu universel de la philosophie. Dans toute autre science, il y a pour ainsi dire un substratum de principes reconnus, un ensemble de vérités et de propositions accordées d'où se développent les sciences spéciales, ramifications du grand arbre du savoir humain. Au contraire, les grands penseurs de l'histoire n'ont pas cherché seulement des réponses à certaines questions, mais aussi quelles questions ils voulaient se poser à eux-mêmes. Et ils se posent ces questions, non pas à l'intention de recherches spéciales, mais pour découvrir quels sont pour eux les problèmes essentiels, et en un mot quel doit être l'objet de leurs recherches s'ils veulent faire œuvre de philosophe.

C'est ainsi qu'Epicure se demande quels sont les principes de la vie heureuse. Schopenhauer, comme auparavant Platon, cherche

ce qu'il y a au delà de la représentation, c'est-à-dire au delà du phénomène empirique auquel s'arrêtent les sciences particulières. Et comme le Moyen Age a cherché la justification rationnelle de la foi révélée, de même la philosophie critique veut être une analyse des conditions originales qui rendent possible la science (mathématique et physique), et des autres conditions qui s'imposent à l'art et à la vie morale. Ou bien la philosophie se présente comme une élaboration supérieure des concepts, appliquée à résoudre les contradictions de l'expérience et de la conscience commune (Herbart et Bradley); ou bien elle s'annonce comme la science de l'absolu, du concept pur ou plutôt de l'acte pur de pensée (comme le veulent nos néo-hégéliens); ou encore elle apparaît à d'autres comme l'effort dernier pour unifier et systématiser le savoir scientifique (Comte, Spencer et en partie Wundt), ou d'autre part comme une doctrine des valeurs de la vie (Windelband, Rickert et autres). Toujours, peut-on dire, la façon de formuler le problème philosophique dépend de la réponse qui est implicitement contenue dans le tempérament intellectuel du penseur lui-même, en prenant le mot tempérament au sens le plus compréhensif. On peut facilement démontrer (et ce point a été mis en lumière par Croce) que ces diverses formules d'apparence contraire, se ramènent toutes à un centre unique où est la vie de la pensée philosophique, au-dessus de ce que Windelband[1] appelle la pensée préscientifique et au-dessus de ce qui est la pensée scientifique elle-même. Mais il suffit ici de relever que l'unité apparaît moins dans les résultats différents de la pensée philosophique que dans la condition ou plutôt dans la direction mentale (Natorp) par laquelle on y arrive, dans la voie ou la méthode (au sens grec du mot) qui y conduit. Si tous les hommes ont dans leur vie une fin particulière, le philosophe a, pour ainsi dire, pour sa part, le sens de la totalité des choses et de leurs rapports avec la vie, la capacité de la traduire en concepts et en un système organisé de pensée; non pas qu'il raisonne toujours et directement sur l'universalité des principes, mais, quelle que soit la question qu'il débatte ou qu'il place, pour ainsi dire, au premier plan de ses recherches (critique de la con-

1. Voir pour ce qui précède : Windelband, *Einleitung in die Philosophie*, Tübingen, 1914, p. 6 et suiv.

naissance, morale, esthétique ou religion) il la considère, en tant que philosophe, toujours en rapport avec l'ensemble de ses relations idéales. Cette totalité est moins une *possession* effective et définie qu'une conquête continue par l'effet d'un travail d'approximation croissante et de synthèse des fragments que l'expérience et la science nous offrent continuellement. Essayer cette représentation idéale de la réalité est la fonction permanente et vitale de la philosophie, et son titre d'honneur.

§ 2.

J'ai dit que cette construction est idéale ou intellectuelle. Car le point d'appui qui supporte le puissant levier intellectuel du savoir pour avancer vers la synthèse suprême et universelle (qu'il s'agisse de la lumière mystique de Bonaventure et d'Eckhart ou de l'aperception de Kant) ce point d'appui est toujours l'unité centrale et intérieure de l'esprit, qui ouvre véritablement la vue sur la totalité absolue du réel. Le centre irradiateur, et comme dit le poète anglais, le Cœur du Monde, c'est toujours le moi intérieur. C'est le point de départ nécessaire et vital de la route qui s'achemine vers une vision d'ensemble du monde.

C'est là ce qui explique l'apparente subjectivité des doctrines philosophiques, lorsqu'on les compare à la solide objectivité impersonnelle des sciences empiriques et mathématiques. Il est naturel qu'il en soit ainsi en apparence. Plus le cercle de la réalité dans laquelle se déploie l'esprit est étendu, plus est individuelle dans ses manifestations ce que Simmel appelle la réaction unificatrice de l'intelligence; parce que, à ces hauteurs, le choix est plus libre entre les éléments décisifs, entre les aspects caractéristiques sous lesquels on se représente la réalité. Là se rassemblent et se fondent ensuite en un tout solidaire les éléments imaginatifs et affectifs qui n'entrent pas dans les recherches spéciales. La vérité est que si Zola a pu dire de l'art qu'il est le monde vu à travers un tempérament, on pourrait dire inversement de la philosophie qu'elle est un tempérament aperçu dans la forme ou le mode selon lequel un individu se représente le monde. Mais la merveille est ensuite que l'individualité ainsi réalisée n'est en fait ni arbitraire ni solitaire, car elle correspond à certains motifs fondamentaux de la pensée,

qui par là même peuvent être communiqués à d'autres et acceptés par eux.

Entre la subjectivité individuelle telle qu'elle apparaît dans la vie et qui est dispersion, et l'universalité logique et abstraite de la pensée scientifique, il y a ainsi formation de ces intuitions typiques, de ces fonctions humaines et normales, pourrait-on dire, qui s'expriment en certaines formes ou modes de concevoir la réalité universelle. Leur objet n'est pas, comme dans les sciences expérimentales, la correspondance ou la conformité à une vérité objectivement démontrable, mais c'est proprement l'expression adéquate d'un type d'humanité réalisé dans le philosophe, qui en est le représentant et pour ainsi dire le porte-drapeau. On pourrait dire que dans la pensée philosophique, l'élément réel et objectif devient personnel, tandis que l'élément personnel du philosophe s'exprime objectivement en une forme réelle. Il reste toutefois que la catégorie de la *vérité* ne s'applique pas exactement à la philosophie, mais plutôt la catégorie de la *valeur*, c'est-à-dire de l'importance de la direction spirituelle manifestée dans l'œuvre du philosophe et qui lui donne à travers les siècles la stabilité, au milieu des ruines de tant de théories scientifiques qui, après avoir régné pendant un certain temps, ont été dépassées par les progrès et les découvertes des sciences positives. Les antiques doctrines de Socrate, de saint Thomas d'Aquin, de Descartes, de Kant, peuvent bien avoir été réfutées et dialectiquement surpassées; elles conservent néanmoins en soi quelque chose d'éternel comme les œuvres du grand art classique. Ce sont des édifices de grand style dont les lignes fondamentales restent en exemple, même quand certaines parties en sont tombées; ce qui surnage à tout naufrage, ce qui, en d'autres termes, résiste à toute réfutation, c'est le type humain que ces doctrines représentent; elles ont exprimé un mode normal et fondamental de voir le monde et ce qui en elles a une valeur véritable, ce n'est pas le point auquel leurs constructeurs sont parvenus, ni le but qu'ils ont atteint, mais bien les fondements sur lesquels ils les ont édifiées, et la méthode dont ils ont procédé dans leur œuvre.

§ 3.

En quoi consiste ce procès essentiel, l'histoire de la pensée nous l'enseigne (depuis les nombres des antiques Pythagoriciens jusqu'à l'élan vitale de Bergson), et aussi l'analyse de sa structure intime. Dans son mouvement en cercles toujours plus larges, la pensée s'élève par la généralisation de certaines expériences déterminées et, se plaçant à leur centre, elle y découvre comme dans un miroir le sens de la réalité entière. Non que la philosophie s'élève à la conception de l'univers total en le recomposant exactement avec les fragments isolés que la science lui apprête pour sa construction; ce travail de mosaïque, outre qu'il n'est qu'une inutile répétition, aboutit presque toujours à une œuvre de vague dilettantisme, rassemblant tels quels, avec plus ou moins d'artifice, les résultats des sciences particulières. Mais plutôt la philosophie reconstruit l'ensemble en fixant ses regards sur un seul fragment, celui qui lui paraît le plus significatif, comme Cuvier reconstruisait sur un seul ossement fossile la structure entière de l'Icthyosaure antédiluvien. Dans le tissu infiniment compliqué de la réalité elle sait choisir le fil qui lui semble conducteur et le tend à l'infini; dans la merveilleuse polyphonie du monde elle découvre ce qui en paraît le motif fondamental.

La philosophie est ainsi une grande œuvre d'art de la pensée. Et en ce sens on a raison de dire que les systèmes philosophiques sont autant de poèmes intellectuels. Intellectuels toutefois, ce qui veut dire que ce sont des organismes scientifiques ou des systèmes idéaux tendant vers cette unité compréhensive dont l'esprit a besoin pour ne pas s'égarer dans l'incommensurable multiplicité et discontinuité que lui présente le monde expérimental. Même si le principe métaphysique devait-être cherché dans la pluralité elle-même et dans le contraste des choses (comme l'ont fait James et les pluralistes modernes[1]), cette discontinuité même et cette opposition entre les êtres serait élevée par le penseur en loi universelle et serait, par là même, unificatrice dans l'esprit. Cette

1. James, *A pluralistic Universe*, London, 1909; Boex-Borel, *Le Pluralisme*, Paris, 1909; voir les autres références données dans mon mémoire *Le Pluralisme moderne et le Monisme*, dans les *Actes du IV° Congrès International de Philosophie*, I, 230-244, Bologne, 1911; et aussi l'étude de A. Aliotta, dans *Cultura Filosofica*, 1917.

unité spirituelle que l'on cherche est la réponse de l'âme au problème que lui présente la réalité du monde. Car l'âme sent qu'elle est l'unité première; ce qui est dispersé dans l'espace et dans le temps, et même la distinction logique des représentations et leur succession dans la vie intérieure, se fond en elle dans l'unité intérieure de la conscience en acte. D'où il résulte que celle-ci imprime nécessairement sa propre forme et son propre cachet à la multiplicité du contenu expérimental dans une unité de relations idéales qui constitue la vérité suprême et en même temps la suprême valeur.

Mais, comme la conscience unificatrice est aussi une création historique déterminée, ainsi s'explique, dans le développement historique, l'insuffisance relative du système métaphysique qui élève à la dignité de principe universel un élément déterminé d'expérience ou un ordre donné de concepts, et par suite la légitimité de la critique qui en résulte. C'est un procédé constructif qui est en quelque façon analogue à l'art, qui, parmi tant d'aspects des choses ou de la vie ou parmi les motifs lyriques du sentiment, en choisit quelques-uns et les exprime dans une forme intuitive. Et par là son œuvre ne peut pas être soumise en fait à une analyse critique strictement logique. Mais le caractère d'universalité propre du concept philosophique réside en ceci : d'un côté, étant indépendant des éléments intuitifs, il ne contient pas la particularité des choses réelles, mais néanmoins d'un autre côté il n'a aucun des caractères du concret. Ce n'est pas un concept empirique comme ceux des sciences physiques, ni un concept abstrait comme ceux des mathématiques; cependant il se place à leur centre ou plutôt il les surpasse les uns et les autres par cette plénitude universelle qui constitue sa véritable humanité. Or comme elle ne s'exprime pas seulement de façon diverse dans le temps et dans l'espace, mais qu'elle résulte en outre d'une grande et multiple richesse d'éléments et de mobiles, les synthèses ou les réponses qu'elle donne à l'expérience de la réalité et de la vie ont leur valeur respective dans cette expression différente de leur humanité, même si elles ne réussissent pas à enfermer dans leur sein et à comprendre dans leur forme toute l'expérience possible. Nous-mêmes, quoique assurés des traits essentiels de notre caractère comme d'une réalité vécue et constructrice de notre vie, nous ne réussissons pas à

mettre toutes nos actions en accord avec lui, sans que pour cela nous ayons moins en nous la conscience de cette profonde unité; de la même façon, nous sommes convaincus de la vérité de certains principes universels, encore que les faits particuliers auxquels ils devraient s'appliquer semblent parfois se soustraire à leur juridiction.

Le panthéisme, par exemple, ou l'idéalisme subjectif, ou, dans l'ordre moral, le pessimisme et son contraire, donnent sans doute l'explication d'un grand nombre de faits de la réalité, de la connaissance ou de la vie, mais ils n'expliquent pas la raison de beaucoup d'autres, non pas parce qu'ils ne contiennent qu'un seul élément de vérité ou qu'ils ne regardent, comme on dit, les choses que d'un seul point de vue et qu'ils sont, par là, unilatéraux et exclusifs (auquel cas la véritable œuvre philosophique se ramènerait à un éclectisme superficiel), mais parce que la valeur de vérité de ces concepts ou de ces hypothèses universelles est différente de la valeur des principes généraux qui sont admis dans les sciences, dans la logique et dans la vie pratique, où tout fait particulier doit être ramené nécessairement et exactement aux catégories de genre et d'espèce. C'est que l'universalité philosophique ne provient pas des choses ou des faits, mais qu'elle exprime, de manière réfléchie, la façon dont un certain tempérament mental humain répond aux impressions qui lui viennent de la vie ou du monde extérieur.

Réfléchie signifie ainsi méditée et méthodique. Cette espèce de réaction spirituelle, typique et normale, s'exprime autrement que ne le font l'art et la religion, et il se constitue un ordre de concepts qui élève à une valeur absolue et propose, comme principe central et comme raison des choses, un type unique d'expérience. Pour la recherche toujours plus certaine et plus rigoureuse de ces types fondamentaux, et pour leur application toujours plus étendue, l'intuition philosophique peut, ou plutôt doit être continuellement sollicitée par le progrès de la science et de l'intensité de la vie à travers l'histoire; et c'est pourquoi elle est organiquement unie et coordonnée à la science et à la vie, à la création artistique et à l'expérience religieuse. Mais néanmoins, elle se distingue par là même de toutes ces manifestations; elle a une fonction propre et essentielle dans la vie de l'esprit et dans le mouvement de la civilisation.

§ 4.

Ceux qui s'arrêtent à l'apparente et fatale contradiction entre l'infinie matière de la connaissance humaine et le haut dessein du philosophe de la rassembler en une unité absolue et définitive, sont portés ou à désespérer de l'œuvre philosophique ou à la réduire à n'être qu'un utile instrument de travail. En lui niant, pour parler comme Kant, toute valeur constitutive, ils lui concèdent tout au plus une valeur régulative. En réalité, elle serait réduite à l'œuvre pénible de reprendre sans cesse la vaine tentative de rendre possible l'impossible, de circonscrire l'infini et de renouveler en elle le tourment mythique de Sisyphe, si son objet insensé était vraiment le problème insoluble d'enfermer dans une forme définitive l'infinie nature des choses telles qu'elles sont. Mais, si la route de la connaissance est infini, il n'en résulte pas qu'elle soit sans loi et sans unité de direction. La direction est, par nature, infinie, et la conscience de l'infini de la voie qui s'ouvre devant le savoir et en même temps de la rigoureuse unité, ou plutôt unicité, de direction de cette voie, constitue précisément le droit et la raison d'être de l'œuvre philosophique : celle-ci cherche l'unité fondamentale de la connaissance non pas dans les choses qui sont inépuisables, mais dans les lois intimes de sa structure permanente, dans l'unité de la conscience qui peu à peu fait siens les objets et se les incorpore.

Il se peut que la doctrine de Copernic et de Galilée, en étendant notre vision des mondes infinis et des espaces illimités des cieux, ait en même temps détruit la possibilité de construire un système de l'univers et l'unité délimitée d'un édifice cosmique, tel que celui des anciens au-dessus duquel se déploient comme une arche immense les voiles de l'éther où sont piquées les étoiles. La connaissance est, sans doute, incommensurablement accrue, mais elle reste, dans son principe et dans sa loi, identique et constante, ne changeant seulement que par l'extension toujours plus grande de ses applications. La nécessité que les anciens avaient déjà vue de ramener l'apparente inégalité des orbites planétaires à l'uniformité est devenue depuis Newton la loi fondamentale de l'astronomie moderne. Mais aucun progrès futur ne sera possible qu'en suivant ces routes sûres, fixées par les lois inhérentes à la connaissance

scientifique. Derrière ce drapeau immuable, la pensée peut s'avancer résolument sur les sentiers infinis de l'univers.

Cette conviction que la pensée scientifique ne peut pas conduire désormais à des résultats définitifs qui seraient sa mort, mais qu'elle peut se mouvoir suivant une direction unique en avançant toujours dans le monde des faits, de façon que toute solution d'un problème fasse jaillir de nouveaux problèmes et pose ainsi un fondement toujours plus solide et plus large pour de nouveaux édifices, voilà l'esprit et l'âme de la philosophie critique moderne. Elle ne renonce pas cependant à une vision métaphysique de la réalité, mais c'est dans la méthode elle-même, c'est-à-dire dans l'éternel processus de la connaissance, que réside la plénitude concrète de la vie. Il en résulte que toute tentative de fixer *a priori* une limite à ce processus et de construire en dehors de lui l'être absolu se résout en une vaine abstraction ou en une perpétuelle illusion. L'être est pour nous une idée, puisqu'un objet n'est pas donné sans sujet. Et, comme la pensée et l'être sont deux termes qui se conditionnent réciproquement et que la pensée est un processus éternel, il en résulte que l'être se résout pour nous dans l'éternel devenir, parce que tout degré que l'on atteint dans la détermination de la réalité est toujours abandonné pour un autre qui lui succède, dans le progrès incessant d'une détermination à l'autre. Il y a pourtant un terme, mais un terme purement idéal, comme un point infiniment éloigné et inaccessible, sur la route infinie de la connaissance. L'illusion d'un être défini en soi, qui serait la fin et la conclusion de l'œuvre de la connaissance, est semblable à celle d'un point infiniment éloigné qui devrait marquer le terme d'une ligne infinie. Une telle possibilité signifierait la mort de la pensée qui est une vie éternelle parce qu'elle est un effort continuel et qui est par là, comme disaient déjà les anciens, un perpétuel accroissement d'elle-même et une véritable évolution créatrice.

Le mot imagé de Lessing disant un jour que si la divinité lui avait offert la vérité d'une main et la recherche de l'autre, il aurait renoncé à la première pour conserver la seconde, a été répété récemment à propos du socialisme : la route est tout, le terme n'est rien (der Weg ist alles, das Ziel nichts). C'est là, en vérité, un des plus hauts problèmes de l'esprit dont la vie réside dans l'effort incessant et dans la direction qui est en elle-même infinie,

c'est-à-dire qui est une possibilité illimitée et incoercible de développement, infinie en droit sinon en fait. Détacher dans ce processus continu, des éléments et des moments pour en faire autant d'hypostases indépendantes, c'est retomber dans la transcendance dogmatique qui perd de vue la réalité concrète de la vie, dans l'espérance illusoire d'atteindre une forme absolue et définitive de savoir qui contienne en soi la formule d'une réalité achevée et immuable. Non. La source de la pensée est inépuisable et jamais endormie, selon la parole pittoresque du vieux Sophocle: et, avec elle-même et par elle-même, est éternellement vivante et créatrice la source de la réalité. Celui qui a dit : Je suis la voie, la vérité et la vie, a indiqué que la vérité ne peut pas se séparer de la voie et que c'est dans cette union seulement que réside la vie véritable.

Les formes de la vieille métaphysique dogmatique présentent ce double caractère. Elles supposent d'un côté que la réalité est en elle-même achevée et déterminée, qu'elle nous est donnée dans son achèvement, et d'autre part que nous avons en notre possession originelle des principes fondamentaux ou mieux un principe fondamental par lequel on espère déduire par un processus purement analytique la réalité telle qu'elle est en elle-même. La grande innovation de la philosophie critique depuis Kant est d'avoir démontré que la véritable connaissance est synthétique, c'est-à-dire créatrice, et que par là son objet n'est pas une chose stable et donnée, mais un éternel processus, un devenir continuel, en fonction de la connaissance elle-même dont la vie est mouvement et progrès, qui n'admet aucun terme, aucune limite absolue capable de lui barrer la route. La seule chose stable, la seule invariable, est l'identité et l'unité de la direction sans laquelle le savoir serait impossible. Mais, la direction étant en soi indéfinie, illimitée, le progrès de la science l'est aussi. Spencer a représenté par une image vivante cet avancement de la connaissance humaine, en l'assimilant à une sphère dans l'espace dont le rayon croît sans cesse, et avec lui le contenu et l'extension de la connaissance. En augmentant la superficie de la sphère, les points de contact se multiplient avec l'espace infini environnant, c'est-à-dire (pour quitter la métaphore), que se multiplient les problèmes que l'esprit se propose à lui-même et qui sont ensuite les inconnues de

l'équation continuellement renouvelée. D'où il résulte que, dans le labeur sans trêve de l'intelligence, toute solution donne naissance à de nouveaux problèmes. Mais de même que tous les rayons de la sphère partent d'un point central dans une infinité de directions, de même dans la fonction de la connaissance, ce point central est l'unité synthétique. Il recueille en soi les conditions essentielles et constitutives de cette fonction dont l'infinité n'est pas seulement extérieure, mais aussi intrinsèque à elle-même, dans l'unité que le centre représente. Le système de la connaissance n'est donc pas une *donnée* ferme et immuable, mais un ensemble complexe qui se développe continuellement dans son unité et dans son infinité.

Reconnaître en même temps cette unité de direction et l'extension infinie de la science est l'œuvre propre de la philosophie, qui a ainsi sa tâche et son devoir véritable au centre du savoir humain, de cette sphère s'étendant d'un rythme égal jusqu'à l'infini. Et comme la science dirige et inspire la vie, la philosophie, qui est pour ainsi dire l'unité de conscience de la science, sait de même et démontre que, si la science empirique ne suffit pas à la pensée, néanmoins l'expérience suffit à la vie et c'est par là qu'elle est reconnue aussi comme la doctrine universelle des valeurs qui gouvernent la vie, comme une étude qui ne cherche pas seulement en une vision synoptique et compréhensive ce qu'est la réalité universelle, mais aussi ce qu'est cette réalité pour nous, quel rôle l'humanité a dans le monde, quel est le sens de la vie[1]. Sa situation centrale dans l'organisme du savoir signifie qu'elle est le point de concentration et en même temps le centre d'irradiation de l'œuvre de la science qui bouillonne sans trêve, parce que les sciences positives, naturelles et historiques, sciences de la nature et sciences de la civilisation, exigent (aujourd'hui plus évidemment que jamais, à travers une telle division analytique du labeur scientifique dans l'immense ruche de la science) une intégration idéale, supérieure, qui ne soit pas, rappelons-le, un simple arrangement de leurs résultats et qui ne se ramène pas à une œuvre abstraite de simplification schématique des principes, ou plutôt de réduction à un seul principe dont on présume que dérive analytiquement *a priori* toute la complexité vivante et multiple de la nature et de la vie. Ce qui est le travail de

1. Voir la pénétrante étude de Boutroux, *La philosophie et les sciences*, dans les *Actes du Congrès Internat. de Philosophie*, I, Bologne, 1911.

la science en tout temps et particulièrement au nôtre, c'est une haute vision des rapports idéaux et universels de la réalité extérieure et de l'âme. Mais, pour monter avec plus de sécurité à ces cimes élevées, il convient de rejeter l'habitude invétérée à travers tant de siècles, comme nous l'avons noté, d'isoler quelques principes et de généraliser seulement quelques ordres d'expérience en les plaçant au sommet de l'édifice du savoir comme le faîte suprême. Les colonnes sur lesquelles le savoir s'appuie se soutiennent mutuellement et toutes sont nécessaires, sinon également fortes, pour en constituer et en assurer l'équilibre et la solidité. Si, aux yeux de certains, le principe de toutes choses est la matière, si à d'autres c'est la forme, aux uns l'être, aux autres la pensée, aux uns le corps, aux autres l'esprit, aux uns l'intelligence, aux autres la volonté, aux uns la cause, aux autres la fin, la vérité est que l'être est pour nous l'être seul de la connaissance et que la connaissance est la connaissance de l'être, que la forme est la forme de la matière et que la matière est la matière de la forme, que l'intelligence est la norme de la volonté et que la volonté est l'intelligence qui agit. En tous points, la direction centripète et la direction centrifuge se conditionnent mutuellement dans l'ordre de la pensée et s'intègrent l'une à l'autre; ce travail d'intégration, de concentration et d'irradiation est confié à la pensée philosophique, conçue désormais comme une œuvre plutôt collective qu'individuelle.

Cette œuvre idéale, suprême et héroïque, quand même elle ne serait pas nécessaire à la science, resterait encore nécessaire à la vie, puisque, en fait, c'est dans cette région, qui échappe aux rigoureuses déterminations de la science positive, que surgissent les problèmes les plus urgents et les plus essentiels de la vie humaine, répondant aux besoins les plus profonds de l'âme[1]. Sur ces hautes valeurs de la vie artistique, morale, religieuse, l'œuvre philosophique doit donc avoir toujours l'œil fixé, soit afin d'en recueillir des clartés pour une interprétation plus complète de la réalité universelle, soit afin d'en tirer des normes plus assurées de la vie. Œuvre de coordination, donc, puisque si la philosophie est

1. Ce passage et celui qui suit sont tirés avec quelques modifications de mon livre *Dalla Critica al nuovo Idealismo*, Turin, Bocca, 1910, p. 67 et 300. Voir aussi mon article : *La crisi del pensiero*, dans *Nuova Antologia*, 15 novembre 1914.

une science dans la mesure où elle est une organisation de concepts, elle est toutefois une science qui se tient par sa méthode et par son œuvre de coordonnation, non pas au sommet, à l'origine ou au terme, mais au centre du monde scientifique. Et si elle est une grande œuvre d'art de la pensée, elle se distingue de l'art parce qu'elle ne vit pas dans l'intuition, mais qu'elle se construit à l'aide de concepts. Elle n'est pas, comme d'autres l'ont cru, un intermédiaire entre la science et la religion, mais, en un certain sens, elle est en dehors de l'une et de l'autre et elle est ensemble l'une et l'autre. Seule une discipline supérieure, veillant au haut de la pensée critique et tirant en même temps parti à la fois de la vue impersonnelle de la réalité que lui offre la science et des données personnelles et sociales de l'expérience religieuse, artistique et morale qui nous donne les valeurs de la vie, nous fournit le moyen et la possibilité de chercher le point d'incidence possible des deux routes et de tenter dans une unité compréhensive la coordination des deux fonctions de la science et de la croyance originellement autonomes. Ce n'est pas que la philosophie soit pour nous, selon la conception hégélienne, une forme supérieure à la vie religieuse et à la science (la religion aussi a pour contenu l'infini mais elle est plutôt une projection à l'infini des valeurs morales), mais c'est qu'elle considère critiquement, comme du dehors, les deux séries distinctes d'expérience, la connaissance et l'activité, et qu'elle les rassemble l'une et l'autre. C'est pour cela qu'elle enferme en soi la théorie logique de la connaissance scientifique et la théorie de la conscience religieuse. La question des rapports entre la science et la foi ne peut pas être débattue de l'intérieur d'aucun de ces deux ordres d'expérience; elle ne peut pas être de la compétence des savants en tant que tels, ni des simples croyants en tant que tels. Il convient de se placer à un point de vue indépendant, d'où l'on puisse apercevoir les limites respectives des deux activités, reconnaître leur fonction complémentaire et par là leur accord possible. La pensée philosophique en sa signification la plus vaste d'intégration de la science et de justification de la foi peut précisément le faire. Seule, une analyse critique de leurs motifs permanents et diversement essentiels et l'acte d'une synthèse intégrante peut voir ces deux fonctions vitales de l'esprit humain se réunir et concourir ensemble vers l'infini dans une direction unique qui,

dans la compréhension de toute la réalité, garantisse l'éternelle conservation des valeurs spirituelles.

Que l'on ne juge pas inopportun de notre part d'avoir traité d'une activité aussi haute de la pensée à cette heure tragique et solennelle du monde civilisé, comme nous l'avons déjà fait une première fois au début de cette crise[1]. Même dans la présente puissance des ténèbres, il convient de conserver la foi dans les suprêmes destinées de l'esprit et de l'humanité civilisée, et d'avancer dans les voies éternelles de la lumière.

ALESSANDRO CHIAPPELLI.

1. Voir l'article cité plus haut *Nuova Antologia*, 15 novembre 1914.

Habitude et Conscience

« C'est dans la conscience seule que nous pouvons trouver le type de l'habitude; c'est dans la conscience seule que nous pouvons espérer, non plus seulement d'en constater la loi apparente, mais d'en apprendre le *pourquoi* et le *comment*, d'en pénétrer la génération et d'en comprendre la cause. »

(Ravaisson, *De l'habitude.*)

Il semble que l'habitude ne se rencontre point avec la conscience, bien plus qu'elle l'exclut. Quand une habitude est née, la conscience des actes qu'elle engendre n'est plus, et, tant que persiste la conscience des actes, l'habitude n'est pas encore. Il y a au reste une excellente raison pour que la conscience et l'habitude se fuient et se remplacent; c'est qu'elles entrent en conflit, s'entravent et se gênent l'une l'autre. La conscience nuirait à l'habitude : si je surveille mes actes familiers, si j'y fais attention, si seulement j'y pense, je ne les exécute plus aussi bien, aussi sûrement et aussi vite; quelquefois même je ne puis plus les accomplir du tout. D'un autre côté, l'habitude dérobe subrepticement à la conscience les actes qui paraissaient devoir en relever spécialement, à savoir les plus hautes fonctions de la pensée, les raisonnements les plus savants et les plus compliqués. Se livre-t-il donc entre l'habitude et la conscience un jeu de cache-cache et y a-t-il entre elles une répugnance foncière, une incompatibilité de nature? C'est la question que nous voulons examiner.

Elle se décompose naturellement ainsi : L'habitude est-elle toujours inconsciente? L'est-elle quand elle naît ou se forme, — quand elle se perd, — ou seulement dans sa période optimum, à savoir quand elle a atteint son plein développement, et tant qu'elle dure et se maintient? Si l'on veut que l'habitude soit toujours inconsciente, qu'elle le soit par définition ou par nature, qu'elle

tende normalement à l'être, en tout cas, elle ne l'est pas toujours au même degré, et il faut distinguer ses moments ou ses phases de développement.

I. — La conscience dans la formation des habitudes.

L'habitude n'est pas inconsciente d'emblée; elle a à le devenir, et le devient peu à peu. Mais il est tel cas où elle se forme en nous, à notre insu, et contre notre gré; nous ne l'avons pas cherchée, nous ne la voyons pas venir; nous constatons sa présence, quand il n'est plus temps de la chasser, quand nous n'en avons plus le pouvoir. N'est-elle pas alors inconsciente, avant même d'être née? Ne l'est-elle pas dans sa formation? N'est-elle pas dès l'origine ce qu'elle sera par la suite : toute mécanique et aveugle? C'est ainsi par exemple que se prennent les tics, les manies : l'habitude de se ronger les ongles, de se gratter la tête, de rouler un crayon entre ses doigts, etc. Un acte, produit par hasard, par cela seul qu'il se répète (et il se répète, comme il se produit, involontairement) aurait la vertu d'engendrer une habitude. Cette habitude serait, dès son origine, et en raison de son origine, inconsciente : elle serait le produit aveugle d'un mécanisme aveugle. Pour qui soutient la thèse de l'inconscience de l'habitude, le cas que nous supposons peut être dit privilégié. Il n'est pas sûr que toutes les habitudes s'y ramènent; mais, si ce cas lui-même ne prouve pas l'inconscience de l'habitude naissante, aucun autre ne la prouvera, ou plutôt tous les autres *a fortiori* l'excluront.

Voyons donc si l'habitude peut naître de la seule répétition des actes, les actes étant produits par hasard, involontairement, sans conscience, et répétés de même. Nous pouvons admettre des actes spontanés ou plutôt de rencontre, qui seraient inconscients; mais, pour que ces actes se répètent, il faut qu'on s'en *souvienne*, et ainsi qu'ils soient à quelque degré conscients : la répétition, même involontaire, suppose l'enregistrement ou la fixation de l'acte répété, qui ne saurait, quoi qu'on dise, être purement organique. L'habitude, sous sa forme la plus élémentaire et la plus simple, se ramène à la mémoire, et celle-ci à la conscience. Il ne faut d'ailleurs pas tenir pour synonymes les termes *inconscient et involontaire* : de ce qu'un tic est une habitude involontaire, il ne s'ensuit

pas qu'il soit une habitude inconsciente ; un geste qu'on ne peut s'empêcher de faire est même souvent un geste auquel on pense trop, dont la conscience est obsédée. Une habitude, à l'origine insidieuse ou involontaire, est donc par cela seul qu'elle provient de la répétition, un acte de mémoire, partant un fait psychique.

Mais analysons la répétition elle-même. En quel sens peut-on dire que l'habitude s'y ramène? Je ne redirai pas ce qu'on a dit tant de fois, que la répétition n'est ni ne saurait être, à elle seule, la cause de l'habitude, qu'elle peut bien la renforcer, quand elle existe, mais qu'elle ne peut pas faire qu'elle existe, qu'elle ne peut pas l'engendrer. La vraie cause de l'habitude, c'est l'acte et par suite, mais accessoirement, la répétition des *actes*, qu'on appelle à tort, pour abréger, la répétition tout court. La répétition est si peu la cause de l'habitude que celle-ci peut naître tout d'un coup, dès le premier acte : on n'a pas besoin de s'y prendre à deux fois pour contracter, si l'on est adroit, une habitude fort simple, par exemple celle de faire un nœud ou d'enjamber un fossé ou d'exécuter un pas de danse. Si la répétition paraît nécessaire pour contracter des habitudes plus compliquées, comme celle de nager, de patiner, de pédaler, il faudra voir en quoi elle est nécessaire, si elle agit alors comme cause véritable ou efficiente ou comme cause occasionnelle.

La simple réflexion suffit à montrer que la répétition ne saurait, à elle seule, engendrer l'habitude : la répétition, prise en soi, n'a pas de vertu ; vingt zéros ne sont pas plus que un zéro ; ce sont les actes répétés qui sans doute produisent l'habitude, qui la produisent, si l'on veut, par la répétition ; mais, s'ils la produisent, en se répétant, c'est qu'ils la produisaient déjà, à quelque degré, avant de se répéter ; la répétition manifeste donc les effets de chacun d'eux qui n'apparaissaient pas, pris isolément, mais il ne faut pas lui attribuer, comme cause, la totalité de ces effets qu'elle révèle et dont elle est seulement le signe. On a honte d'insister sur une vérité si simple, mais il le faut bien, puisqu'on a pu la méconnaître ou du moins puisqu'on parle comme si on l'ignorait.

Allons plus loin. La répétition ne renforce pas plus l'habitude qu'elle ne l'engendre, par la raison que, si elle y ajoutait, si elle pouvait seulement la favoriser et l'accroître, elle pourrait aussi bien la produire. Quel est donc son rôle? C'est simplement de fournir à

l'habitude de l'occasion de naître. Ce qu'on appelle assez improprement répétition ou exercice de répétition n'est en réalité qu'essais ou tâtonnements pour créer une habitude, c'est-à-dire pour saisir un mouvement à faire, et le saisir si complètement et si bien qu'on puisse ensuite le reproduire à coup sûr, quand on voudra. Ce mouvement, on est, par hypothèse, bien empêché de le répéter, puisqu'on en est encore à le chercher; les mouvements d'essai, on ne les répète pas non plus, on les varie à chaque fois, car ce n'est pas en les multipliant, mais en les variant, qu'on a chance de rencontrer le mouvement visé, d' « attraper » comme on dit, le « truc » ou de « trouver le joint ». Si les tâtonnements, d'où doit sortir l'habitude, n'étaient que la répétition d'un même acte maladroit, ils n'avanceraient à rien; bien plus, ils seraient nuisibles, ils iraient contre l'habitude à créer, ils l'empêcheraient de naître et mettraient à sa place l'habitude inverse, celle du mouvement à ne pas faire. C'est ce qui arrive en fait souvent. Combien s'engagent dans une mauvaise voie, répètent indéfiniment une fausse position! Le mieux alors est d'abandonner la partie, d'oublier l'acte malencontreux, auquel malgré soi on revient toujours et dont on finirait par contracter le pli. L'habitude, du moins celle qui est une habileté, un savoir-faire ou une aptitude qu'on se donne, se forme donc, en apparence par la répétition, mais en réalité par la méthode de tâtonnements.

Les tâtonnements sont des actes multiples et divers, qui se corrigent et se reprennent l'un l'autre; la répétition est un seul acte, qui se reproduit, et qui demeure identique à lui-même. Les tâtonnements marquent un progrès; la répétition est un mouvement monotone et stérile, un piétinement sur place. Tâtonner, c'est chercher sans doute à l'aveugle, mais c'est se rendre compte des directions prises ou plutôt suggérées par le hasard, c'est savoir ou sentir confusément si ces directions se rapprochent ou s'écartent du but, c'est, par une sélection plus ou moins consciente, éliminer les mouvements faux, à côté, et retenir ceux qui sont justes, appropriés ou en voie de le devenir.

Il faut considérer une habitude à prendre comme un mouvement unique à saisir entre mille. Il se peut qu'un hasard heureux ou une bonne inspiration mène droit à ce mouvement; l'habitude alors naît triomphalement, apparaît toute formée dès le premier acte; c'est

le comble de l'adresse. Il se peut au contraire qu'on ait à parcourir tous les stades du tâtonnement, avant de rencontrer le mouvement qu'on cherche; c'est alors l'apprentissage laborieux, la formation lente, patiente et ingrate des habitudes. Si l'adresse, ou faculté d'acquérir les habitudes du savoir-faire, les habiletés manuelles et autres, se mesure, d'une part, à la rapidité de conception d'un mouvement difficile et compliqué, de l'autre, à la sûreté et à la précision dans l'exécution de ce mouvement, comment y voir une opération inconsciente, une répétition machinale? La vérité est que l'adresse est une forme de l'intelligence. On dit de certaines personnes qu'elles ont de l'esprit jusqu'au bout des doigts. Ce n'est pas là une hyperbole laudative, une métaphore; l'expression est juste et vraie à la lettre.

Qu'est-ce donc que d'avoir de l'esprit en ce sens? Serait-ce en avoir, sans s'en douter? Est-ce que les personnes adroites ne sont pas le plus souvent incapables d'expliquer ce qu'elles font? Assurément, et de là on conclut qu'elles ne savent pas elles-mêmes comment elles s'y prennent pour exécuter des mouvements si justes. Mais c'est une erreur de confondre la dextérité, la parole et la conscience, c'est-à-dire l'art de faire et l'art de rendre compte aux autres et de se rendre compte à soi-même de ce qu'on fait. Ce sont là trois choses, non sans doute incompatibles, mais indépendantes, et qui se rencontrent en fait, au moins les deux premières, souvent séparées. On peut être adroit sans pouvoir enseigner son adresse aux autres autrement que par l'exemple, sans pouvoir leur expliquer comment on s'y prend, mais on ne laisse pas alors de savoir fort bien soi-même ce qu'on veut et ce qu'on fait. On sait ce qu'on veut, c'est-à-dire qu'on a une idée très nette de la fin visée, du mouvement à produire, on a l'esprit tendu vers cette fin, on ne pense à rien d'autre, et on sait ce qu'on fait, c'est-à-dire qu'on juge ses actes, qu'on en apprécie la justesse ou la gaucherie, bien plus le degré de justesse ou de maladresse. Considérons en effet ce que c'est que contracter une habitude par la méthode d'essai (*method of trial*) : c'est trouver le mouvement qui répond à une fin visée, au moyen d'une sélection dans une surproduction de mouvements, qui tournent autour de cette fin. Une telle opération ne suppose-t-elle pas un esprit présent, ne laissant échapper aucun des essais heureux ou malheureux, confirmant les uns, écartant les autres, et les faisant

servir tous à l'éducation de l'œil et de la main, les orientant dans le même sens, dans le sens du but toujours poursuivi, et qui ne cesse pas un moment d'occuper la pensée? Il s'agit de proportionner l'effort musculaire à l'effet à produire, de mesurer la quantité de la force à dépenser, tout en dirigeant le mouvement; le succès d'un acte dépend de l'ampleur, de la vitesse, de l'orientation des mouvements divers qui le composent, et de la coordination de ces mouvements entre eux? N'est-ce pas là une opération intelligente au premier chef? Ou faut-il supposer qu'il n'y a, dans ce cas, qu'activité instinctive et aveugle? Dans notre hypothèse de l'habitude se formant par la méthode d'essai, il faudra faire une part, si petite qu'elle soit, à l'intelligence, car qui dit essai ou tâtonnement, dit choix entre les mouvements qui s'offrent. La seule question est de savoir si ce choix est un discernement conscient ou une sélection aveugle. Pour nous, il n'y a pas de doute, il ne peut être que conscient et nous allons montrer qu'il l'est en effet, et en quel sens, à quel degré il l'est.

Soit un acte fort simple, dont il s'agit de contracter l'habitude, c'est-à-dire à l'exécution duquel il s'agit d'adapter ses mouvements, un acte de préhension, je suppose. La forme de l'objet à saisir, ses dimensions, son contour commandent les mouvements de la main; ces mouvements varient suivant que l'objet est grand ou petit, anguleux ou arrondi, qu'il se pose à plat dans le creux de la main ou qu'il glisse et s'échappe des doigts; si l'objet est vivant et mobile ou inanimé et inerte, s'il est sec ou humide et visqueux, si c'est un bâton rigide ou une anguille qui frétille, la préhension change; à vrai dire, elle est toujours une action particulière, adaptée à un cas particulier. Et c'est là, pour le dire en passant, la raison pour laquelle elle ne peut s'enseigner, se communiquer par la parole; le langage est fait pour traduire l'abstrait et le général; il est donc ici sans emploi.

Celui qui s'exerce à saisir pour la première fois un objet donné, c'est-à-dire à créer l'habitude de la préhension, en ce qui concerne cet objet, s'applique, ayant déclanché une série de mouvements ou d'attitudes plus ou moins vaguement orientés dans le sens de l'effet à produire, à découvrir dans cette série le mouvement approprié au but, et à déterminer ce mouvement d'une façon précise par une suite de travaux d'approche, à savoir par une

élimination progressive des mouvements fautifs. S'il n'y avait pas conscience du but visé, des mouvements tentés pour l'atteindre et du rapport de ces mouvements au but en question, le progrès d'où l'habitude doit sortir ne saurait se concevoir et la naissance de l'habitude resterait mystérieuse ou plutôt deviendrait incompréhensible, étant rapportée à la force occulte de la répétition, de la répétition, qui peut bien fixer, mais non pas discipliner et organiser, les mouvements.

L'habitude se forme donc à la lumière de la conscience; elle est l'acquisition d'un esprit particulièrement éveillé et attentif. Si nous en jugeons autrement, si nous croyons qu'elle sort de l'instinct aveugle et qu'elle s'ignore elle-même, c'est que nous transportons à l'habitude naissante ou en voie de formation les caractères de l'habitude acquise et toute formée; à quoi nous sommes portés par deux raisons, dont l'une est que, lorsque nous sommes en possession de l'habitude, nous ne nous mettons plus en peine de la façon dont nous l'avons acquise et ne tardons pas à l'oublier, et l'autre est que, si nous voulions nous en souvenir, nous éprouverions une grande difficulté à le faire, parce que l'habitude, comme on l'a dit, étant particulière et concrète et ne se prêtant pas à la notation verbale, n'offre pas de prises par là même à la remémoration. La rappeler, la rendre à nouveau consciente, c'est la renouveler, la rétablir dans son détail intégral et concret, en un mot, l'exercer, la faire passer à l'acte.

En outre, l'habitude offre ceci de particulier que la conscience qui y entre est si bien ménagée qu'elle n'a rien à voir qu'avec l'acte à accomplir et ne perçoit de cet acte que ce qu'elle a besoin d'en percevoir pour le bien accomplir. Ce n'est point une conscience surérogatoire ou de luxe, comme peut être l'analyse introspective, mais une conscience toute pratique ou utilitaire, bornée à sa tâche, ne s'en laissant pas distraire. Ceux donc qui confondent la conscience avec la réflexion ont pu se croire autorisés à dire que la conscience est étrangère à l'habitude. Mais, si on donne au mot conscience un sens plus humble, on ne peut nier qu'au cours de l'exécution d'un acte habituel, on n'ait le sentiment de son exécution aisée ou pénible, rapide ou lente, réussie ou manquée, et qu'on n'ait le sentiment de cette exécution, non seulement prise dans son ensemble, mais encore à chacune de ses phases : ainsi, à

tel moment, on sent que le mouvement est compromis, qu'il ne pourra pas aboutir et on le sent si bien qu'on s'arrête à temps. On s'élance par exemple, pour sauter un fossé; au moment de le franchir, on recule parce qu'on a senti que l'élan est trop faible; on le reprend de plus loin, et on saute sans hésitation, et à coup sûr. Il y a donc un contrôle de conscience qui s'exerce sur l'acte habituel, sur chacun des mouvements qui le composent et sur le rapport de ces mouvements entre eux.

Ce contrôle, qui ne disparaît pas, l'habitude une fois formée, est plus nécessaire et plus évident encore au moment où elle se forme. Les jeux d'adresse ne plaisent qu'en raison de l'effort et partant de la conscience qui s'y joint; ceux qui y excellent s'en dégoûtent dès que l'effort n'existe plus, que l'action devient mécanique et sûre et ne comporte plus de progrès. C'est là une règle générale et qui explique que tant d'habiletés ou de talents péniblement acquis renoncent à s'exercer et sont, en plein succès, comme frappés de stérilité. Ce qui plaît dans l'habitude naissante, c'est précisément ce contrôle incessant sur les actes qu'on exécute, leur perpétuelle mise au point, la vigilante attention qu'ils réclament, l'inquiétude qu'ils donnent. Les exercices d'adresse n'offrent d'intérêt, ne sont passionnants que parce qu'ils tiennent la conscience en éveil.

Mais cette conscience a d'ailleurs ses caractères propres. Elle est en quelque sorte tout organique; c'est celle qui s'attache au jeu des muscles, aux actes respiratoires, aux mouvements du corps tout entier. C'est la conscience descendue dans les organes, sortie du cerveau, si on peut dire. « C'est de plus en plus hors de la sphère de la personnalité, comme aussi hors de l'influence de l'organe central de la volonté, dit Ravaisson, c'est dans les organes immédiats des mouvements que se forment les penchants qui font l'habitude et que s'en réalisent les idées; et c'est de ces organes que ces penchants, ces idées deviennent de plus en plus la forme, la manière d'être, l'être même. » Autrement dit, la conscience se disperserait, se disséminerait « en quelque sorte, en se développant, dans la multiplicité indéfinie de l'organisation », et elle s'obscurcirait aussi, en perdant de son unité. Mais en réalité, selon nous, si la conscience dans l'habitude paraît s'obscurcir, et même disparaître, c'est qu'elle est exclusivement motrice et, pour ainsi dire, sans images; c'est surtout qu'elle n'est pas traduisible en paroles.

Disons qu'elle est exclusivement individuelle ou incommunicable. Mais sa dispersion dans les organes ne serait pas, à elle seule, une cause d'extinction ou d'évanouissement. D'ailleurs ce qui domine dans l'habitude, si spéciale qu'elle soit, c'est aussi, en un sens, la synergie des mouvements, leur mutuelle assistance, leur équilibre, et à cet équilibre répond un sentiment d'ensemble, une conscience synthétique, analogue au sentiment d'euphorie dont s'accompagne l'état de santé. Ainsi une habitude qui se forme ne va pas sans un sentiment particulier, qui se traduit par un : « ça va » ou « ça ne va pas », répondant à la bonne ou mauvaise disposition des organes, à leur souplesse ou à leur inertie, à leur tendance à se refuser ou à se prêter aux actes qu'on exige d'eux, à leur adaptation intelligente ou à leur stupidité. L'habitude implique donc la conscience, au moins sous cette forme et à ce degré.

Encore n'avons-nous parlé que des habitudes qui se forment par tâtonnements; mais il en est d'autres qui procèdent de la volonté intelligente. Il y a une adresse inventive qui s'avise des mouvements à faire, qui, guidée par une sorte d'intuition ou de flair, crée des actes appropriés, sans en avoir jamais vu de modèles. Cette adresse est une forme d'imagination créatrice, s'exerçant dans l'ordre des mouvements. Elle est éminemment consciente, quoiqu'elle ne puisse jamais être dite raisonnée. Ce qui caractérise en effet l'*intuition*, c'est qu'elle est un raisonnement, si l'on veut, mais particulier et concret, qui n'est pas déduit d'une règle générale et ne peut pas non plus être érigé en règle générale; c'est qu'elle est la solution originale d'un cas particulier et unique. Telle habitude ou plutôt telle adresse n'a pas d'autre origine.

Ainsi l'habitude, au moment où elle se forme, est toujours consciente, et il faut bien qu'elle le soit, puisqu'elle est un essai, puisqu'elle se juge, se reprend, redresse ses erreurs, se confirme dans le succès, perfectionne ses procédés ou moyens d'action. Ajoutons qu'elle a conscience de son fonctionnement, de son jeu, puisqu'elle jouit de s'exercer.

II. — La perte des habitudes, retour a la conscience.

Si la conscience accompagne l'habitude au moment où elle se forme, elle l'accompagne encore au moment où elle se perd, et

ainsi ce serait seulement dans l'intervalle qui se place entre la naissance et le déclin de l'habitude que se produirait, — si elle se produit, — l'éclipse de la conscience.

Perdre une habitude, c'est subir le sort des Danaïdes, être condamné à recommencer une tâche qui semblait achevée et à la recommencer avec difficulté et avec peine, sans avancer, sans garder le bénéfice des efforts accomplis et des buts atteints. Ainsi telle habitude nous permettait d'accomplir un acte donné sans avoir à y penser; la perte de cette habitude nous replace, vis-à-vis de cet acte, dans les conditions de l'effort conscient, nous fait une obligation nouvelle du *control of consciousness* dont nous étions exempts.

Mais il faut distinguer le moment où l'habitude se perd et celui où elle est perdue, plus exactement la perte de l'habitude proprement dite et les conséquences, le changement de vie qu'elle entraîne. C'est au moment précis où l'habitude se perd que les actes ne s'exécutent plus d'eux-mêmes avec aisance et sûreté, que l'effort réapparaît et, avec l'effort, la conscience des mouvements. On reçoit alors comme un choc, on a la surprise, parfois douloureuse, d'être dessaisi du pouvoir qu'on exerçait sur ses organes et sur les choses; ce pouvoir, dont on ne sentait plus l'usage, on le sent brusquement échapper et fuir; il semblait acquis et il est contesté, remis en question, convaincu d'inefficacité, au moins partielle. Une résistance, organique ou autre, reparaît qui avait été vaincue. C'est un fait nouveau qui surgit devant la conscience et c'est aussi un fait ancien qui revient à la mémoire. Du point de vue de l'introspection, une habitude qui se perd, c'est en effet une abolition du présent et un retour du passé, à savoir la perception de ce qu'on cesse d'être, de ce qu'on était tout à l'heure et la remise en mémoire de ce qu'on était autrefois, dans un passé plus lointain; c'est le double sentiment d'un pouvoir perdu et d'une impuissance retrouvée, de cette impuissance dont l'habitude avait fait sortir et à laquelle on est tout d'un coup ramené. On peut dire encore que c'est une mémoire qui sombre, d'ordre organique ou moteur, et une autre qui s'éveille, d'ordre proprement psychologique ou imaginatif. L'habitude, en effet, est sans doute une mémoire, mais une mémoire inconsciente ou aveugle, qui ne se traduit pas en images, du moins en images évocables à volonté; elle est même la mémoire la plus

parfaite et la plus sûre, si l'on n'a en vue que la conservation et la reproduction spontanée ou automatique. Mais d'aucuns lui refusent néanmoins le nom de mémoire ou la tiennent pour une forme inférieure de la mémoire, parce qu'elle paraît échapper à la conscience et échappe certainement à la volonté, parce qu'elle est une mémoire que nous pouvons bien déclancher, mais non diriger ou conduire, et parce qu'elle est enfin étrangère à notre personnalité, les images qui la composent (si on peut les appeler des images) n'étant point reconnues pour des souvenirs, pour des états antérieurs du moi. Quand donc une habitude disparaît, avec elle s'en va le pouvoir de produire automatiquement certains actes, mais aussi du même coup se retrouve la volonté, c'est-à-dire le pouvoir de produire les mêmes actes par choix, avec moins de sûreté et d'aisance, mais avec plus d'à-propos et de conscience. Le changement qui s'opère alors est tel que la perte de l'habitude peut paraître un gain. Suivant, en effet, qu'on a en vue la simple exécution matérielle d'un acte, ou sa justification et raison d'être, l'habitude est au-dessus ou au-dessous de la volonté.

A un autre point de vue encore, la perte de l'habitude est regardée comme un bienfait; elle nous libère d'un joug. Nous aimons à nous retrouver maîtres de nos actes, dussions-nous être en même temps et par là même moins capables de les mener à bien, matériellement parlant. Le retour à la conscience des mouvements automatiques secondaires, qui constituent l'habitude, paraît compenser et au delà la diminution ou la perte de l'automatisme qui faisait la sûreté de ces mouvements. Si perdre l'habitude, c'est recouvrer la conscience, il y a dans le gain qu'on fait de quoi se consoler souvent de la perte qu'on subit.

Considérons en effet une habitude qui se désorganise et se dissout, et de préférence une habitude complexe, comme celle d'écrire. L'acte d'écrire, lorsqu'il est habituel et en tant qu'il l'est, est machinal : c'est sans y penser, voire souvent en pensant à autre chose, qu'on trace les lettres avec leurs pleins et déliés, qu'on les assemble ou qu'on les sépare pour former les mots, qu'on observe l'orthographe qui donne à chaque mot sa physionomie, qu'on dispose les mots dans une phrase, qu'on marque, par la ponctuation et les alinéas, l'ordonnance et les divisions d'un discours, l'agencement des périodes, la place des diverses propo-

sitions dans chaque période, des divers membres de phrase dans chaque proposition, etc. Toute la besogne que j'indique ici est matérielle et peut être accomplie mécaniquement; c'est en cela qu'elle relève de l'habitude. On pourrait étendre plus loin encore le domaine de l'habitude et y faire rentrer l'éloquence elle-même avec ses procédés, sa routine, alors qu'elle a passé en routine et n'est plus que procédés. Mais le cas d'habitude que nous avons invoqué suffit pour notre démonstration. Nous supposerons même qu'on a appris à écrire, à mettre l'orthographe, la ponctuation, etc. comme on l'apprend d'ordinaire, machinalement et par les yeux, beaucoup plus que par le raisonnement et par les règles.

Qu'arrive-t-il quand nous perdons l'habitude d'écrire, ainsi acquise? Car, si fortement et pleinement que nous l'ayons acquise, si sûrs que nous nous croyions de la garder, nous pouvons la perdre et nous la perdons naturellement, dès que nous ne l'entretenons plus. Nous essaierons alors d'abord de retrouver l'habitude perdue, en faisant jouer le mécanisme qui la constitue : ainsi, ne sachant plus par exemple comment écrire un mot, nous laisserons aller notre main, et croirons que les lettres qui se présentent sous l'impulsion ou la dictée des doigts sont celles qui donnent l'orthographe de ce mot. Mais c'est là faire appel à l'habitude supposée perdue; c'est se refuser à croire qu'elle soit réellement perdue, je veux dire définitivement et sans retour. Supposons un mécanisme qui ne joue plus et que nous nous efforcions en vain de remettre en mouvement. Nous nous retrouvons alors dans la situation où nous étions avant l'acquisition de l'habitude, et nous sommes mis en demeure de l'acquérir à nouveau, et par le procédé dont nous usions alors : par le tâtonnement. La seule différence, toute à notre avantage, est que la période de tâtonnement sera abrégée, l'esprit et la main ne perdant jamais leurs habitudes que partiellement, retenant toujours et retrouvant, sans y penser, quelques-uns des éléments qui les composent. Mais il n'y a, en somme, à le prendre ainsi, qu'une différence de degrés, qu'une nuance entre une habitude ancienne qui se reforme et une nouvelle qui se crée.

Je crois qu'il peut surgir quelque chose de plus, dans le cas tout au moins du mécanisme mental, de l'habitude de l'écriture, de l'orthographe, du calcul, etc. On raconte que Descartes, ayant oublié une opération mathématique, en refit la théorie pour la

retrouver : celui que l'habitude abandonne fait de même appel à la conscience, raisonne et retrouve ainsi sa voie. La raison paraît, quand l'instinct ne joue plus : elle est notre recours, elle peut être notre salut. La genèse de la réflexion paraît être la suivante : on essaie, on rencontre, une habitude avantageuse se crée; puis elle se perd; pour la remplacer, on s'ingénie, on fait la théorie de la question qu'on s'était contenté jusque-là de résoudre empiriquement. C'est ainsi que la routine a presque toujours précédé la science, ou plus généralement que l'art précède la théorie : on a parlé avant de connaître les lois du langage; on a été poète, orateur, avant qu'il y eût des poétiques, des rhétoriques, etc. La réflexion n'est qu'un effort pour se rendre compte de l'imperfection d'une coutume qui fait défaut, ou qui est en faute, et pour y remédier. Ainsi, pour reprendre l'exemple ci-dessus, nous ne savons plus l'orthographe d'*usage*, « elle nous fuit », comme on dit en latin; nous cherchons à y suppléer au moyen de l'orthographe *par règles*, que nous n'avions pas utilisée encore, ou à laquelle nous n'avions jamais tant songé. Nous cessons de nous laisser aller au courant de l'habitude; nous nous arrêtons à chaque mot, flairant un piège, cherchant son étymologie, sa fonction; tout ce que nous faisions vite, mécaniquement et sûrement, nous prenons le temps de le faire maintenant avec réflexion, à tête reposée, avec beaucoup de scrupules et de doutes. Il y a changement d'attitude, passage de l'habitude, de la spontanéité et de l'automatisme à la réflexion ou à la conscience et à la critique. Quelle différence de même n'y a-t-il pas entre calculer mécaniquement et se rendre compte, en calculant, des théories de l'addition ou de la soustraction qu'on applique, entre être éloquent naturellement ou l'être par art, en appliquant des règles, etc.

Et qu'on ne croie pas que c'est dans le cas seulement des habitudes mentales que cette opposition existe entre le mécanisme et la conscience. Perdre l'habitude d'un acte manuel, ou d'un système d'actes manuels, par exemple d'un métier, c'est être porté du même coup à réfléchir, ce qu'on n'avait jamais fait auparavant, sur les procédés de cet acte, de ce métier et ainsi à élaborer une technique nouvelle, non plus directement issue de l'expérience, et se ramenant à l'habitude, mais raisonnée, savante, méthodique. Ainsi encore s'opère le passage de l'automatisme à la conscience. Perdre une

habitude, c'est donc, d'une part, revenir à la conscience qui avait dans le principe accompagné la formation de l'habitude, de l'autre, venir ou plutôt s'élever à la réflexion, qui reprend l'habitude toute formée, la décompose, l'analyse et en combine les éléments pour la reconstituer ou la remplacer sur de nouvelles bases. La perte de l'habitude est ainsi à la fois une régression et un progrès; une régression, c'est-à-dire un retour à cet état antérieur, où l'habitude n'existait pas encore, et un progrès, car elle marque l'avènement d'une forme et d'un degré de conscience que l'habitude ne comportait pas.

III. — Ce qui reste de la conscience dans l'habitude formée.

Mais prenons garde de créer des divisions artificielles, en opposant l'habitude à la volonté, ou même telle phase de l'habitude à telle autre, comme l'habitude qui se forme à l'habitude formée. La vie est une, et elle a pour loi une évolution continue.

C'est par une suite de degrés imperceptibles, dit Ravaisson, que les penchants (habitudes) succèdent aux volontés. C'est aussi par une imperceptible dégradation que souvent ces penchants, nés de la coutume, se relâchent si elle vient à s'interrompre, et que les mouvements sortis du domaine de la volonté y rentrent avec le temps. Entre les deux états la transition est insensible, la limite est partout et nulle part. La conscience se sent expirer avec la volonté, puis revivre avec elle, par une gradation et une dégradation continues....

Non seulement l'habitude rejoint la volonté, mais encore elle est de même nature : il n'y a donc pas, d'un côté, le mécanisme, de l'autre, la conscience; il y a persistance de la conscience dans le mécanisme, ou plutôt il y a deux modes de conscience différents et passage graduel de l'un à l'autre.

Non seulement, dit très bien Ravaisson, les mouvements que l'habitude soustrait graduellement à la volonté ne sortent pas par cela même de la sphère de l'intelligence, pour passer sous l'empire d'un mécanisme aveugle; mais ils ne sortent pas de la même activité intelligente où ils avaient pris naissance. Une force étrangère ne vient pas les diriger; c'est toujours la même force qui en est le principe, mais qui s'y abandonne de plus en plus à l'attrait de sa propre pensée. C'est la même force qui, sans rien perdre d'ailleurs de son unité supérieure dans la personnalité, se multipliant sans se diviser, s'abaissant

sans descendre, se résout elle-même, par plusieurs endroits, en ses tendances, ses actes, ses idées, se transforme dans le temps et se dissémine dans l'espace.

Ce n'est donc pas une nécessité externe et de contrainte que celle de l'habitude, mais une nécessité d'attrait et de désir. C'est bien une loi que cette *loi des membres* (saint Paul), qui succède à la liberté de l'esprit. Mais cette loi est une *loi de grâce*. C'est la cause finale qui prédomine de plus en plus sur la cause efficiente et qui l'absorbe en soi. Et alors, en effet, la fin et le principe, le fait et la loi, se confondent dans la nécessité.

L'activité, qu'on divise en volonté et habitude, est une dans son principe, comme suffirait à le prouver le fait que la première engendre la seconde, et que la seconde, en certains cas, fait retour à la première. C'est la même force qui se montre ici intelligente, là mécanique. Ne peut-on pas supposer dès lors que nous sommes dupes d'une apparence quand nous concevons l'habitude comme une force étrangère à nous et à la conscience? L'habitude, dit-on, c'est la volonté mécanisée, inconsciente. Mais la volonté peut-elle devenir un mécanisme pur, peut-elle cesser entièrement d'être consciente? Cela reviendrait pour elle à subir une véritable métamorphose ou plutôt à changer de nature.

En fait, l'habitude est une volonté qui se relâche de l'attention qu'elle donne à ses actes et qui semble par là même n'en avoir plus conscience; mais elle n'est pas cependant une volonté qui abdique et se perd tout entière. Plus exactement, elle est une volonté qui se ménage, qui se retire en partie de son œuvre, qui se fie à un mécanisme qu'elle a créé, et qui s'abandonne à son jeu. Encore ne cesse-t-elle pas de le diriger : elle le déclanche et elle l'arrête. On a comparé l'habitude à une série ou plutôt à une association d'actes, A B C D E : le déroulement de ces actes, une fois commencé, est inconscient; mais le sujet a conscience de donner le mouvement initial, la première chiquenaude A, comme il a conscience d'arriver au terme de son action, et de mettre le point final E. Une habitude donnée n'est donc pas, à proprement parler, inconsciente; elle ne l'est du moins qu'en partie; elle ne l'est ni à son point de départ ni à son point d'arrivée. Même faut-il dire que la conscience est abolie pendant que se déroule la chaîne des anneaux intermédiaires B C D? Non; elle est seulement suspendue, et elle peut toujours réapparaître, au cours de l'opération habituelle, si

quelque heurt se produit, qui réclame l'attention du sujet, ou même sans cela, si, par un caprice du sujet, son attention, qui n'était qu'endormie, se réveille, curieuse de surprendre le secret d'une opération qui s'accomplit d'ordinaire en dehors d'elle.

L'inconscience de l'habitude est donc relative : elle n'est jamais définitive, profonde; elle n'est même jamais complète : celui qui accomplit un acte machinal n'est pas sans avoir quelque conscience de cet acte; il a conscience au moins de le commencer et de le finir; il a même vaguement conscience de l'accomplir, à la façon dont un homme qui dort ou plutôt qui somnole a conscience d'exister et de rêver, sans pouvoir fixer ni préciser son rêve.

Si on considère, au lieu d'une habitude donnée, l'ensemble des habitudes, on voit que celles-ci ne sont pas non plus, à proprement parler, inconscientes, mais qu'elles sont à l'arrière-plan de la conscience, prêtes à réapparaître, à se détacher et à jaillir de nouveau en actions lumineuses. Sommes-nous même ignorants de ces habitudes de toutes sortes, qui constituent nos besoins, nos aspirations, nos tendances? Ne les sentons-nous pas en nous, à l'état de désirs, qui appellent et suscitent l'action, et qui ne peuvent être refoulés sans souffrance? Les anciens donnaient à l'amitié le nom d'habitude (*consuetudo*), entendant par là que la fréquentation (*contubernium*) crée et développe, à la longue, un lien moral, un besoin du cœur. Pour combien l'habitude n'entre-t-elle pas de même dans nos goûts, nos besoins intellectuels, besoins de tel genre de distraction, lecture, théâtre, concert, etc., dans nos goûts physiques mêmes, dans nos besoins et nos exigences alimentaires, par exemple! Et combien ne serait-ce pas restreindre artificiellement le sens du mot conscience que de l'appliquer exclusivement aux états variables ou modalités du moi! Le moi n'aurait-il donc pas conscience de ce qu'il y a en lui de permanent et de profond? Ne connaîtrait-il ses sympathies et antipathies qu'autant qu'elles se manifestent? Autrement dit, s'ignorerait-il toujours, en dehors de l'instant présent où il s'apparaît? Nous croyons qu'au contraire le passé, qu'il porte et qu'il sent en lui, sous forme d'habitudes, est le cadre lumineux sur lequel se détachent ses manifestations présentes, et sans lequel ces manifestations ne pourraient se voir ni se concevoir.

Au lieu d'opposer le mécanisme à la conscience, l'habitude à la

volonté, nous admettrons des modes différents de distribution ou de répartition de la conscience. A mesure que la vie psychologique se complique, il faut qu'elle se ménage; la somme de conscience dont elle dispose pour remplir toutes ses fonctions, est, si on peut dire, limitée. La pensée normale est celle qui s'exerce où il faut et se retire ou abdique où il faut. L'habitude est une pensée suspendue ou latente qui supplée en certains cas la pensée consciente et crée à celle-ci des loisirs. On n'a pas assez remarqué combien il importe de régler l'emploi de la conscience et de mesurer la dose de réflexion à nos actes. Il est des hommes tout machines, il en est d'autres tout raisonnement; très peu, qui incarnent le bon sens, savent faire jouer ensemble, et chacune à son heure, leurs deux pièces, comme dit Pascal : l'esprit et la machine; autrement dit, très peu savent donner aux choses le juste degré d'attention ou de conscience qu'elles méritent. L'habitude normale représente précisément, non pas l'extinction, mais la suspension avantageuse de la conscience.

On oppose souvent l'esprit et l'automate : nul n'a poussé plus loin cette opposition que Pascal, nul aussi n'a mieux su la résoudre. Il a montré combien si l'automate, sans l'esprit, est aveugle, l'esprit, sans l'automate, est impuissant et qu'ainsi c'est la réunion de ces deux pièces, qui fait l'homme. « Nous sommes automate autant qu'esprit. » Ainsi, pour s'en tenir à la croyance, elle relève de la coutume autant que de la raison, ou plutôt le principe de la croyance s'appelle raison d'abord, coutume ensuite; raison, dans sa phase consciente, coutume, dans sa phase inconsciente ou subconsciente. La coutume est la raison devenue nature ou instinct; ou, si l'on veut qu'elle soit distincte de la raison, elle prête du moins à la raison son appui, elle la soutient de sa force. La raison est débile, si elle ne se convertit pas en habitude; l'habitude est donc tout au moins le complément, l'achèvement et la consécration de la raison.

Au reste l'habitude est aussi une loi de la raison. Les actes d'attention et de réflexion, en se répétant, ne deviennent pas moins nets ni moins sûrs, mais au contraire. « C'est que l'attention et la réflexion peuvent elles-mêmes devenir, dit Renouvier, des actes habituels : d'où une habitude opposée à l'effet amortissant des autres. » Dans le cas des actes réfléchis en particulier, l'habitude

s'établit de deux manières : « d'abord elle facilite les phénomènes sensibles et intellectuels (sensation, association, jugement) et à cet égard elle tendrait à en affaiblir la conscience; ensuite elle s'applique à la conscience distincte elle-même, comme volontairement suivie et entretenue; et, de ces deux habitudes réunies, il arrive que les perceptions deviennent plus claires, les associations et les jugements à la fois plus nets, plus rapides et plus sûrs » : et, résumant toutes les lois de l'habitude en une seule, Renouvier indique ainsi leurs effets contraires sur la coutume :

L'habitude fortifie l'établissement des phénomènes dans l'être où la conscience de ces phénomènes est donnée, en même temps qu'elle affaiblit cette conscience même en tant qu'actuelle et distincte; mais cette conscience même se fortifie, si elle s'applique avec réflexion et persévérance à s'établir et à se maintenir[1].

Mais, si l'habitude est une loi de la raison, comment pourrait-elle s'opposer à la raison, et exclure la conscience? En fait, il y a, non pas contradiction entre la volonté et la raison, mais continuation de l'une par l'autre : l'habitude normale est celle que la raison a établie et qu'elle continue d'agréer; dans ce cas, la conscience subsiste dans l'habitude sous forme de penchant, de désir ou de besoin senti. C'est une habitude contre nature, et regardée bien à tort comme l'habitude-type, que celle qui est devenue mécanisme pur et s'exerce désormais sans attrait ni plaisir, voire même à l'encontre du désir et de la volonté.

Inversement, on aurait tort également de prendre pour la volonté parfaite ou normale celle qui est toute conscience, car une volonté qui se rendrait compte de tous ses mouvements et de tous ses actes, outre qu'elle serait lente à s'exercer, serait restreinte en ses moyens d'action. Quelle n'est pas en effet la part du mécanisme habituel ou instinctif dans le moindre de nos gestes!

Aussi la volonté trop consciente est-elle impuissante ou, pour mieux dire, déplacée dans l'action : prendre le parti de n'agir jamais qu'en connaissance de cause et de façon raisonnée serait se lier, se couper bras et jambes et se condamner en même temps à une action toujours pédante, lourde et maladroite. Une telle action

1. Renouvier. Essais de critique générale, *Traité de psychologie rationnelle*, I, p. 191, 2e édit, Paris, A. Colin.

est, en son genre, aussi imparfaite que l'action toute mécanique et aveugle. L'action, seule normale et vraiment féconde, est celle à laquelle concourent, intimement unies ou plutôt inséparables, la raison et la nature, celle-ci sous la double forme de l'instinct et de l'habitude. Telle est par exemple l'action artistique, tel est le talent du peintre ou du musicien, tel est l'art esthétique en général, par opposition, soit à l'art empiriquement mécanique, soit à l'art directement et exclusivement issu de la science, application étroite et rigide de ses principes et de ses règles. C'est ce qu'exprime Ravaisson en son style métaphysique et mystique, auquel il faut donner un sens métaphorique ou symbolique, lorsqu'il appelle l'habitude « une *loi de grâce* ».

L'habitude est un fait privilégié, je veux dire particulièrement instructif en psychologie, comme placé à la limite des deux vies : organique et consciente, ou plutôt participant de l'une et de l'autre, et les résolvant en une. L'habitude ne supprime pas le mystère de la vie inconsciente ou instinctive, mais elle nous le révèle, elle nous y fait entrer; en elle, nous saisissons le passage de la conscience actuelle ou explicite à l'inconscience apparente, qui n'est qu'une conscience suspendue et latente, ou enveloppée et virtuelle; par elle nous voyons comment l'instinct peut se convertir en conscience, ou, au contraire, prendre la place de la pensée claire. En effet, ou c'est la raison, l'action raisonnée qui précède l'habitude et la crée, ou c'est l'inspiration qui, sous le nom d'habitude ou d'instinct, suscite et éveille la raison; mais, dans les deux cas, elles se continuent et s'achèvent l'une dans l'autre. Il y a un accord si intime entre l'habitude et la raison, elles procèdent si bien l'une de l'autre (quelle que soit d'ailleurs celle qui précède l'autre) qu'il faut les supposer de même nature, qu'il faut regarder l'habitude, non comme un mécanisme distinct de la conscience, mais comme une conscience qui se concentre, se replie sur elle-même, se limite pour mieux s'exercer, en un mot, se ménage et se porte seulement où elle doit.

Il y aura sans doute toujours deux sortes d'esprits : les uns, qui accordent plus à l'instinct, les autres, plus à la raison ; les premiers, qu'attire le mystère, les philosophes de l' « intuition »; les seconds, qui croient pouvoir rester et se maintenir dans la région des « idées claires ». On les amènerait peut-être à s'entendre, on

ferait du moins quelque chose pour les rapprocher, en montrant que l'instinct des uns peut devenir la raison des autres et, inversement, que la raison des seconds peut se convertir en habitude, c'est-à-dire en instinct. Or l'habitude, souvent présentée comme le triomphe de l'automatisme ou l'abolition de la conscience, peut au contraire être prise pour exemple de la persistance et des transformations de la conscience au cours de la vie psychologique. L'habitude atteste le dynamisme de la conscience; elle montre, d'une part, combien est étroite toute conception de la conscience, qui consiste à admettre les « idées claires », comme des sommets isolés, sans voir le fond ténébreux d'où elles sortent et où elles peuvent rentrer; de l'autre, combien ce fond mystérieux, d'où émerge la vie consciente, qui est la source féconde des inspirations de l'art, de la science ou, pour mieux dire, de toute pensée, n'est point cependant par nature voué à l'obscurité, puisque au contraire tout progrès consiste à y projeter la lumière de la conscience ou plutôt puisqu'il est dans sa nature et sa destinée de devenir la conscience. L'habitude est, en d'autres termes, le point de jonction de la raison et de l'instinct, et vouloir qu'elle soit déjà consciente, ou plutôt reconnaître qu'elle l'est, c'est la rattacher à son origine, et découvrir sa fin. L'analyse psychologique de l'habitude soulève ainsi un problème métaphysique, et c'est ce qui explique comment c'est un métaphysicien, Ravaisson, qui a tenté le premier cette analyse en France, la jugeant singulièrement propre à son dessein, qui était d'établir la thèse de ce qu'on appelait aujourd'hui « l'intuition », et d'élargir le domaine de la conscience; jusqu'à faire atteindre, comme on sait, à la conscience « Dieu » et sans doute aussi la nature. Nous n'avons pas à suivre le profond penseur en ses hardiesses métaphysiques, que Renouvier a blâmées, a jugées téméraires; nous ne voulons que les signaler ici, au terme de cette étude, laquelle a uniquement pour but de mettre en lumière le rôle peu apparent et trop méconnu de la conscience dans l'habitude.

L. Dugas.

Notes et Documents

Y a-t-il un sens de la hauteur?

Y a-t-il un sens de la hauteur? Telle est la question qui a surgi à propos d'un cas de commotion labyrinthique dont j'exposerai brièvement tout d'abord les traits caractéristiques.

Observation résumée. Le 13 mars 1916, le soldat Th..., vers les onze heures, nettoyait des poissons auprès d'une fontaine de la place Duroc, à Pont-à-Mousson. Il se retrouve le soir à l'ambulance. Il avait été commotionné par l'éclatement d'un obus à quelques mètres de lui dont il ne perçut rien.

Trois jours plus tard, à son entrée dans mon service, outre les signes commotionnels communs (dilatation des pupilles, surréflectivité tendineuse et cutanée, sudoration, troubles de coloration de la peau, accélération du cœur, arythmie respiratoire, tremblement des extrémités, hébétude, expression anxieuse du visage, etc.). Th... présente un symptôme inhabituel; des secousses spontanées (*nystagmus*) et continues des globes oculaires dans le sens vertical, accompagnées d'oscillations d'avant en arrière et d'arrière en avant de la tête et du buste. Il se plaint de nausées, de vertiges et de surdité droite. Les jours suivants, l'état nauséeux s'amende, et le malade définit son vertige; il voit se mouvoir son lit et se cramponne à ses draps pour s'asseoir. Debout il déclare que les objets environnants tournent autour de lui dans le sens des aiguilles d'une montre, de gauche à droite et, s'il n'est soutenu, s'affaisse aussitôt. Veut-on l'aider à marcher, il hasarde deux ou trois pas en écartant et en raidissant ses jambes, le corps secoué par un tremblement croissant

et il bat l'air de ses mains étendues. Au bout d'une quinzaine de jours, on constate qu'il lui est tout à fait imposible de se mouvoir dans un plan vertical. Il ne peut gravir un escalier, ni le descendre, non plus qu'une échelle. Si on le soulève de bas en haut il éprouve une sensation pénible d'effondrement et retombe sur ses aides.

Les secousses nystagmiques de ses globes oculaires sont incessantes, 90 à 120 à la minute, sans que le malade en ait conscience. Par contre, il souffre de maux de tête et de bruits acoustiques variés, sifflements, bruit de chaudière, etc. ; enfin à diverses reprises il a eu de petits saignements de nez peu abondants, mais nocturnes. L'examen chimique et microscopique du liquide céphalo-rachidien est normal, sans hypertension. Point d'effondrement, les yeux clos, les pieds joints (signe de Romberg). Aucun symptôme de perturbation des fonctions du cervelet. Les signes seulement commotionnels ont disparu dans les dix premiers jours. Également la surdité droite.

L'examen du nez et des oreilles du 24 mars 1916 a montré des tympans gris, légèrement déprimés, sans perforation. Le diapason grave et le diapason aigu ne sont perçus ni par voie aérienne, ni par voie osseuse du côté droit, mais le sont à gauche. L'épreuve de l'irrigation de l'oreille gauche donne lieu à un vertige de gauche à droite. L'examen pratiqué le 17 juin 1916 conclut également à des troubles lésionnels du labyrinthe de l'oreille droite, avec amélioration pour l'acuité auditive.

L'analyse des symptômes présentés par le malade et le genre de leur évolution autorisent à penser qu'il est atteint de névrite vestibulaire droite. L'absence de phénomènes de déficit, la persistance et l'invariabilité du nystagmus spontané me donnent lieu de présumer une lésion irritative avec suppression fonctionnelle incomplète, sans paralysie du nerf vestibulaire.

Le dommage, plus étendu à l'origine, puisqu'il intéressait vraisemblablement la branche cochléaire (dureté de l'ouïe à droite pendant le premier mois), s'est localisé nettement à la branche vestibulaire et ne rétrocède symptomatiquement que d'une manière très lente. Lorsque Th.... quitta le service pour un hôpital de l'intérieur, il ne pouvait faire sans béquilles que quelques pas mal assurés, les jambes tremblantes, raides, écartées ; il était assailli de vertiges.

Dans les mouvements verticaux d'élévation ou de descente, l'angoisse vertigineuse avait son maximum d'intensité douloureuse au point que les forces du malade le trahissaient et que sa défaillance empêchait de prolonger l'expérience.

Nous avons, en effet, mon ami Georges Dumas et moi, soumis Th... à divers essais d'ascension et enregistré les modifications des mouvements respiratoires et cardiaques qui traduisent l'angoisse morbide ainsi provoquée.

Les tracés pris au repos allongé, puis dans la station debout, et pendant les essais de montée et de descente d'une échelle verticale, traduisent, par l'amplitude très notable des lignes montantes et leur descente en escalier, les inspirations profondes et les expirations haletantes qui sont l'expression même de l'angoisse.

Angoisse qui s'empare du sujet au moment où on l'élève sur l'échelle et lorsque épuisé, haletant, presque évanoui, il redescend les deux degrés qu'il a gravis péniblement. Les efforts ont été vains et le malade n'a pu triompher de lui-même, présumant de ses propres forces sur nos exhortations. On peut donc conclure de cet essai qu'il lui est impossible de monter ou de descendre en ligne verticale, faute de se sentir maître de son vertige et libre de ses moyens, et qu'il est incapable de coordonner ses mouvements dans un but précis, faute de certaines perceptions sensorielles indispensables. Il y a donc lieu de rechercher le siège de cette perturbation fonctionnelle et de découvrir le défaut du mécanisme physiologique qui assure normalement l'élévation.

Deux hypothèses se présentent : ou bien le labyrinthe est seul atteint dans l'une ou l'autre de ses parties, ou bien l'incoordination des mouvements (*ataxie*) n'est pas uniquement de nature labyrinthique et comporte une participation du cervelet. Cette seconde supposition serait conforme à l'opinion du Dr Babinski à qui j'ai adressé le malade. Dans ce cas le problème du sens de la hauteur serait résolu *ipso facto*, ou, du moins, il se rattacherait à une déséquilibration ou, ainsi que dit le Pr Grasset, à une parakinésie.

Mais pendant les trois mois d'observation quotidienne de mon malade, je n'ai relevé aucun indice qui me fit soupçonner un désordre fonctionnel quelconque du côté du cervelet. Lors de la présentation que je fis le 3 mars 1916 à la Réunion médico-chirurgicale de la 1re armée, j'exposai les raisons qui militaient en faveur d'une

perturbation purement labyrinthique et le Dr Joltrain, après avoir insisté sur les difficultés du diagnostic différentiel entre les ataxies cérébelleuses et les ataxies labyrinthiques, crut devoir approuver ma façon de voir au sujet de mon cas.

Quels sont donc les facteurs labyrinthiques en cause?

On ne peut concevoir un sens de la hauteur, même à titre d'hypothèse explicative, sans la notion de perception de verticalité, encore que cette dernière puisse être reconnue isolément.

La perception de la verticalité de la tête a été bien étudiée par M. Bourdon. « *A priori*, écrit-il, il n'y a aucune nécessité de supposer dans la tête un organe de sensibilité spécial, apte à être impressionné par la pesanteur. Les résultats rapportés[1] sont d'ailleurs peu favorables à l'hypothèse qu'un tel organe existe ou du moins à celle qu'il possède une sensibilité délicate. Si, en effet, cet organe, en admettant qu'il existe, pouvait nous renseigner avec exactitude sur l'attitude verticale ou inclinée de notre tête, nous devrions pouvoir aussi aisément et aussi exactement la placer verticale lorsque notre corps est incliné de 20° que lorsqu'il est vertical. Or, on a vu que souvent il se produit des erreurs assez considérables sur la verticalité de la tête lorsque le corps est ainsi incliné. L'une des principales raisons invoquées en faveur de l'hypothèse d'un sens statique particulier à la tête et capable de nous faire percevoir l'attitude de notre tête par rapport à la verticale est une raison anatomique : l'utricule et le saccule, avec leurs otolithes, peuvent nous fournir des sensations différentes selon que la tête est verticale ou inclinée. Il y a là sans doute un argument sérieux ; il faut reconnaître pourtant qu'il aurait besoin d'être appuyé par des faits psychologiques et que ces faits jusqu'à présent font presque défaut ; le seul fait précis, incontestable, qu'on puisse citer, est celui de la torsion des yeux qui se constate lorsque, étant debout, nous penchons la tête latéralement ou lorsque, étant couchés sur le dos, nous la tournons à droite ou à gauche. La seule doctrine, solidement établie, quant au sens statique, me paraît être celle des sensations de rotation causées par l'excitation des terminaisons nerveuses des canaux semi-circulaires. »

1. A la suite d'expériences faites par cet auteur *in* « Recherches sur la perception de l'attitude de la tête » (*Bulletin de la Société médicale et scientifique de l'Ouest*, 1915).

La perception de la verticalité de la tête et du corps semble donc se confondre avec les notions fournies par ce sens statique supposé, avec, si l'on veut, le sentiment de l'équilibre immobile.

La possibilité des mouvements verticaux ne se conçoit pas sans la nécessité de cette perception ou de ce sens. On ne peut se mouvoir le long d'un axe vertical, en hauteur, si le sens statique — dont je conserve très provisoirement la conception — fait défaut en tout ou en partie, si l'ensemble des perceptions qu'il est plus exact de dire qu'il représente, est atteint, altéré, voire aboli.

« La perception de la verticalité de la tête, ajoute M. Bourdon, si on laisse de côté le rôle hypothétique du sens statique, est un phénomène complexe, auquel participent des sensations provenant de presque toutes les régions du corps, et ce phénomène complexe est composé d'éléments qui varient selon l'attitude du corps. » Je crois devoir adopter cette opinion et abandonner l'idée d'un sens statique hypothétique que je n'avais empruntée que pour la commodité de la discussion. Ce sont bien, en effet, à mon avis, des sensations variables et puisées à des régions somatiques diverses, qui alimentent le sens de l'équilibre au repos, règlent sa notion, par cela même fournissent la perception de la verticalité et sont ainsi indispensables à l'élaboration des mouvements verticaux.

Il y a donc lieu de présumer raisonnablement qu'il n'y a pas, dans l'acception étroite du terme, un sens de la hauteur, pas plus que de l'espace. Il y a des organes de perception dont la coordination harmonieuse assure l'équilibre ou statique ou cinétique. Ces fonctions coordinatrices semblent être dévolues au labyrinthe, aux noyaux de Deiters et de Bechterew et au cervelet reliés par des faisceaux de fibres ou, d'une façon plus concise, à ce que André Thomas appelle le système cérébello-vestibulaire, en connexion avec la moelle par le faisceau longitudinal postérieur et le faisceau vestibulo-spinal. Dans le labyrinthe elles apparaissent plus spécialement réservées aux canaux semi-circulaires, à l'utricule et au saccule ainsi qu'au nerf vestibulaire. Que la décompression de l'air ait troublé l'homogénéité de l'endolymphe, ou provoqué des suffusions sanguines, ou interrompu la perméabilité de conduction du nerf vestibulaire ou fragmenté les otolithes de l'utricule et du saccule, il est impossible de le dire. La seule étiquette clinique qui convienne à mon cas, si l'on veut rigoureusement chercher à

définir la lésion anatomique, serait celle de *névrite vestibulaire*, primitive encore que ce nerf ne paraisse lésé que fonctionnellement. Névrite vestibulaire dont l'altération retentit sur le noyau d'origine et les noyaux connexes du neurone vestibulaire.

Le déficit fonctionnel que réalise cette perturbation suffit à expliquer ce trouble particulier de vertige de la hauteur et les symptômes accessoires qui s'y rattachent, je veux dire les manifestations émotives (accélérations du pouls et de la respiration) que montre le malade lorsqu'on l'élève ou le descend malgré lui, car il a conscience de la défectuosité de ses moyens d'action, et sent qu'il ne perçoit plus toutes les sensations utiles qui concouraient jadis à lui donner l'équilibre, et par cela même, la liberté des mouvements et le sentiment ordinaire de sécurité qui en résulte.

Ce n'est que secondairement que les désordres se sont propagés à l'ensemble du système jusqu'à instaurer une ataxie définitive d'essence cérébelleuse. Si pour la clarté de la discussion, j'ai, au début de cette étude, fait état de mon opinion première, l'épreuve du temps m'a incité à en retrancher aujourd'hui ce qu'elle avait de trop rigoureux. En mai 1917, un an de séjour à la Pitié n'a amené aucun changement notable dans l'équilibre statique et cinétique de Th..., ainsi que j'ai pu le constater. Et de toute évidence, après les expériences nouvelles et ingénieuses dont Th... a été l'objet, force est d'admettre le caractère à la fois cérébelleux et labyrinthique de ses perturbations motrices.

Au total, sens de la hauteur et sens statique sont des expressions vagues qui ne correspondent à rien de précis. Th... n'était ni un labyrinthique pur, sauf à l'origine, ni un cérébelleux pur. Il est atteint d'un déséquilibre de son système cérébello-vestibulaire qui, en raison de l'extension de lésions irréductibles, semble être devenu une infirmité irrémédiable.

H. Aimé.

Revue générale

La philosophie de l'Orient et de l'Extrême-Orient

Reynold A. Nicholson. THE MYSTICS OF ISLAM. — London, Bell, 1914. in-8 de 178 p.

Voici l'un des premiers travaux, tous jusqu'ici de très rare qualité, qui ont vu le jour dans « The Quest Series », collection que dirige G. R. S. Mead avec ce sens si délicat, si sûr, de l'histoire comparative des religions, dont il est redevable à son égale maîtrise d'helléniste et d'orientaliste, — nous devrions dire aussi d'extrême-orientaliste, — jointe au tact psychologique le plus fin. Pour la confection d'un volume consacré aux mystiques de l'Islam, le choix de R. A. Nicholson se recommandait par les remarquables traductions de Jalâluddîn Rûmî, de Hujwîrî et d'Ibn-al-Arabî exécutées par le « lecturer » de Cambridge. Non seulement aucun ouvrage antérieur relatif au çoufisme, n'est aussi accessible que ce présent volume, mais aucun n'est aussi complet. Le plan est conçu comme un exposé des questions dogmatiques traitées par la mystique persane : la voie, l'illumination et l'extase, la gnose, l'amour divin, les saints et les miracles, l'état d'unité; à propos de chaque sujet d'abondants échantillons de la littérature çoufie nous fournissent des points de repère historiques autant que des termes de comparaison spéculatifs. — Si l'impression d'ensemble qui subsiste après la lecture du livre ne se laisse pas énoncer en quelques formules élémentaires, la cause en est dans la complexité des données à laquelle contribuent, en un éclectisme confus, les influences coraniques, iraniennes, juives, indiennes, hellénistiques et chrétiennes. En ce qui concerne l'action de la pensée

de l'Inde sur la mystique musulmane, il y aurait lieu, croyons-nous, de faire entrer en ligne de compte non pas le seul Bouddhisme, mais surtout la dévotion piétiste des Bhàktas visnuites, très répandue sur la côte occidentale du Dekkan, sans cesse en relation avec les ports persans. Loin de lui en faire reproche, il faut savoir gré à l'auteur de n'avoir pas cherché la simplicité dans le simplisme et de l'avoir trouvée, autant qu'il se pouvait, dans l'exactitude des extraits et la probité des analyses. Un excellent index permet d'utiliser avec aisance tous les renseignements que fournit l'ouvrage sur l'obscur et riche vocabulaire philosophique du mysticisme islamique. La précision, la netteté hors pair de l'impression typographique font honneur aux éditeurs.

J. Abelson. JEWISH MYSTICISM. — (Quest Series). **London, G. Bell,** in-8° de 184 p., 1913.

J. Abelson ne prétend donner qu'une vue à vol d'oiseau sur le mysticisme juif; c'est précisément ce qui manquait au public cultivé, ainsi qu'aux étudiants désireux de s'initier à une littérature ardue et touffue. Tel, qui n'a pas encore lu ou qui ne lira pas la *Kabbale* d'A. Franck, la traduction du *Zohar* par Jean de Pauly ou la thèse de Karppe (*Origine et histoire du Zohar*, Alcan 1901), prendra du sujet la notion d'ensemble la plus juste en suivant l'exposé à la fois limpide et substantiel d'Abelson. Les judaïsants, qui n'ont pas oublié une excellente étude critique intitulée *The Immanence of God in Rabbinical Literature* (London, 1912), ne s'étonneront pas de voir l'auteur de ces deux travaux signaler comme les étapes d'un même courant mystique les divers concepts par lesquels l'esprit juif a symbolisé l'immanence du créateur dans la créature : Merkabah d'Ezéchiel, Metatron inspiré du Logos de Philon, Schechinah des traités rabbiniques, notion d'émanation et doctrine des Sefirot dans le *Yetsirah* et le *Zohar*. L'interprétation rationaliste de la loi mosaïque n'épuise donc pas le contenu dogmatique du judaïsme; ou plutôt, par mélange avec des éléments non seulement néoplatoniciens, mais mithraïques, l'antique judaïsme donna naissance à un mysticisme original. Le rôle d'Isaac l'aveugle, celui surtout des Israélites d'Espagne dans l'élaboration de ce mysticisme font l'objet de suggestions brèves, mais pénétrantes.

Mrs. C. A. F. Rhys Davids. BUDDHIST. PSYCHOLOGY. — (Quest Series). Londres, G. Bell, in-8° de x-212 p., 1914.

Mrs. C. A. F. Rhys Davids and Shwe Zan Aung. POINTS OF CONTROVERSY OR SUBJECTS OF DISCOURSE, BEING A TRANSLATION OF THE KATHÀVATTHU FROM THE ABHIDHAMMA PITAKA. — London (Pali Text Society), Humphrey Milford, 1915, grand in-8° de LVI-416 p.

L'œuvre considérable, entreprise par M. et Mme Rhys Davids pour faciliter la connaissance du canon bouddhique de langue pâlie, et menée à bien à force d'assiduité, a commencé, comme il convenait, par donner des éditions de textes, base désormais de toute étude en ce domaine. Puis le besoin a été ressenti, de rendre la compréhension des ouvrages accessible à quiconque, en élaborant des traductions; la « Pâli Text Society » a fait ainsi paraître, dans ces dernières années, les « Psaumes des religieux et des religieuses » (*Theragâthâ*, *Therigâthâ*, par Mme R. D.), la « Grande chronique » singhalaise (*Mahavamsa*, par Geiger et Mabel Bode) et même une œuvre de scolastique relativement tardive, l'*Abhidhammattha sangaha* d'Anuruddha (*compendium of Philosophy*, traduction de Shwe Zan Aung et M. R. D.); à la suite de ces traductions vient de voir le jour la première version en langue européenne du *Kathâvatthu*. Concurremment avec ces travaux de pure objectivité, un sérieux effort a été tenté pour analyser le contenu du bouddhisme Hînayâniste; le dernier travail de ce genre est la *Buddhist Psychology*.

Les récents ouvrages de Mme Rhys-Davids intéressent l'un l'histoire de la logique, l'autre celle de la psychologie. Le *Kathâvatthu*, où les Bouddhistes trouvent un catéchisme dogmatique et les indianistes une mine de renseignements sur les sectes, fournit des exemples caractéristiques de la dialectique indienne. Pour réfuter des erreurs doctrinales, — réfutation qui constitue l'objet essentiel de l'ouvrage, — le recours à des textes du canon ne représente qu'une ressource subsidiaire; la discussion est le principal moyen de persuasion. La multiplicité des procédés employés déconcerte, mais plus encore le contraste entre l'agilité la plus subtile et les plus pesantes gaucheries. Notre logique formelle, d'inspiration grecque, devant peut-être son artificialité, mais sûrement sa rigueur, à ce qu'elle postule une hiérarchie d'idées, le spectacle ne saurait être indifférent d'efforts logiques étrangers à toute théorie du concept : cette expérience eût été d'un prix inestimable pour un Stuart Mill. Toute subsomption selon l'extension ou la compréhension étant absente, la démonstration revêt aux premiers âges du Bouddhisme une forme complexe, capricieuse, plus apte à persuader qu'à prouver. Le talent déployé dans la perpétuelle maïeutique par laquelle l'orthodoxe prétend amener l'hérétique à abandonner ses thèses, consiste non à lui montrer qu'elles sont contradictoires, mais à lui faire comprendre que leur exactitude impliquerait des conditions non réalisées. La faiblesse démonstrative et l'aspect réaliste de cette dialectique se trouvent intimement liés : tandis que le caractère factice, comme le gage de précision, de la logique aristotélicienne tient à ce qu'elle raisonne sur un concept en s'efforçant de l'envisager sous un unique point de vue, — ce qui a permis de formuler le principe de non-contradiction (A ne peut pas être non-A en même temps et sous le même

rapport), — le Bouddhisme primitif s'ingénie à étreindre une pensée en la saisissant tour à tour par ses diverses faces, c'est-à-dire en notant le rapport entre un fait et les autres faits qui en peuvent être les conditions. De là cette forme de rabâchage où se dilue et en apparence se perd la cohérence du raisonnement, les mêmes procédés dialectiques (affirmation, négation, affirmation et négation, ni affirmation ni négation) étant successivement appliqués aux différents biais sous lesquels on peut aborder une même notion. Cette méthode, qui devait être jusqu'à un certain point éliminée par la logique bouddhique ultérieure, peut-être sous des influences étrangères, semble proprement indienne : elle s'est épanouie dans la logique jaina.

On peut donc regretter que Mme Rhys-Davids ait cédé à la tentation d'écourter, de condenser les répétitions où se complaît le raisonnement bouddhique dans le *Kathâvatthu* comme dans tout le *Tipitaka*. Ce délayage est fastidieux, mais imposé par la méthode même; à prétendre concentrer les arguments on risque de masquer, au lieu de le mettre en évidence, ce qui différencie les diverses phases d'un raisonnement, et le travail perd, sauf en ce qui concerne la première Kathà, traduite *in extenso*, le caractère d'une traduction pour prendre celui d'un sommaire analytique. Comme tel, l'ouvrage a d'ailleurs l'avantage de faciliter l'accès à un texte dont la portée ne sera déterminée que lorsque les questions effleurées dans les « Prefatory Notes », celle surtout des sources du *Kathâvatthu*, auront fait l'objet d'une étude de critique historique.

La rédaction d'une « Psychologie Bouddhique » a donné à l'auteur l'occasion de présenter en un manuel succinct le fruit de la connaissance de la terminologie des livres pâlis acquise en traduisant naguère la *Dhammasangani* (*Buddhist Psychological Ethics*, 1900) et le *compendium* d'Anuruddha. Les rapides indications fournies sur l'évolution de ce vocabulaire à travers le Moyen Age sont les bienvenues. L'ouvrage, qui joint à l'utilité d'un exposé celle d'un répertoire de textes, ne pourrait être plus rigoureux que si les documents originaux avaient été eux-mêmes mieux écrits et plus fortement pensés. Mais la médiocrité du canon pâli, à l'exploration exclusive duquel Mme Rhys-Davids s'est vouée de propos délibéré, apparaît au spectacle de la difficulté même éprouvée par l'auteur pour assigner une signification précise aux termes qui désignent des fonctions psychologiques. A quels résultats plus fermes aurait abouti un labeur si consciencieux, s'il se fût porté sur le canon sanscrit, tibétain ou chinois! Mais pour être ingrate, une œuvre ne s'en trouve que plus méritoire.

L. Cadière. ANTHROPOLOGIE POPULAIRE ANNAMITE. — 1915, 102 p. (*Bulletin de l'École Française de l'Extrême-Orient*, T. XV, 1. Hanoï).

Ce numéro du Bulletin mériterait, comme ouvrage indépendant, de figurer dans une bibliothèque d'histoire de la philosophie, ne fût-ce que pour rappeler que la philosophie ne se réduit pas aux doctrines professées par les écoles. On y trouvera tout autre chose que les notations fragmentaires des folkloristes ou les inductions systématiques des sociologues. En dressant un catalogue raisonné des diverses acceptions que présentent les termes annamites relatifs à l'anthropologie, saisis sur le vif, dans le langage spontané des indigènes comme dans les proverbes ou locutions d'usage courant, L. Cadière a fait l'expertise du bagage philosophique de tout un peuple. De semblables monographies de l'individualité psychologique des diverses races, obtenues non pas seulement par l'analyse philologique abstraite, mais par l'observation directe de la « vie des mots », instaureraient cet inventaire de l'esprit humain dont le projet a obsédé le XVIIIe siècle.

Dans une première partie, l'auteur envisage les données que fournit à la psychologie et à la théorie de la connaissance le vocabulaire relatif aux divers éléments du corps humain : dans une seconde partie, il étudie les termes qui désignent les principes vitaux. Il faut avoir lu ces pages pour soupçonner ce que l'emploi d'un mot peut jeter de lumière sur une question d'épistémologie : notion de qualité sensible, localisation des états de conscience, influence de l'association des idées jusque sur le contenu des sensations, filiations sémantiques, constitution des catégories grammaticales, formation des idées abstraites. Le mérite de cette enquête tient à ce qu'elle est menée par l'un des meilleurs connaisseurs de la langue et des mœurs annamites, et à ce que l'auteur, quoique conscient de l'intérêt philosophique de sa recherche, ne prétend point y faire œuvre de philosophe. Sans doute l'objectivité du dictionnaire est plus complète dans la première partie que dans la seconde, où l'on ne se contente pas d'observer, mais où l'on « raisonne » (72, 74) en tâchant d'élucider la connexion entre des notions voisines, mais distinctes. Ainsi l'auteur croit pouvoir restituer inductivement le passage du concept de souffle (hoi) au concept de principe vital par l'intermédiaire de la notion d'émanation, voisine de celle d'influence (74), en alléguant que le mot sino-annamite correspondant (khi) présente ces diverses acceptions. Mais c'est que la nature même des idées est plus flottante dans ces ébauches de conception de la spiritualité; non pas que la méthode de l'auteur soit moins rigoureuse.

L'emploi seul du mot « confusion » (55, 59, 65, 102), dont il est fait usage pour opposer la mentalité annamite à la mentalité européenne plus habituée à l'analyse, peut prêter précisément à une « confusion ». En ne discriminant pas des termes que nous opposons, l'Annamite ne commet nullement une confusion d'états de conscience ou de concepts différents. Ce « sophisme du psychologue », maintes fois dénoncé par W. James, risque de fausser certains jugements même chez un juge

tel que L. Cadière. Si fondées qu'elles puissent être, les distinctions que nous faisons sont par quelque endroit arbitraires; pour se dispenser d'y recourir, une psychologie autre que la nôtre n'est pas nécessairement erronée; il n'en est même que plus instructif de constater comment elle peut s'en passer. Si, par exemple, les Annamites ne désignent pas par des mots différents les actes des sens extérieurs et les qualités sensibles qui leur correspondraient dans les objets, il paraît vain de chercher à les excuser en alléguant que la confusion est « linguistique, non psychologique » (59, 65), comme si les indigènes concevaient des distinctions que n'enregistre pas leur langage, mais dont nous postulons la nécessité chez tout esprit pensant. Plus d'un théoricien de la perception extérieure le féliciterait volontiers de n'avoir pas opéré cette distinction dont la vérité, c'est-à-dire la nécessité, n'apparaît nullement incontestable.

Il faut, en tout cas, louer l'auteur de ne s'être pas laissé décevoir, grâce à son exceptionnelle compétence en langue annamite, par le « sophisme du philologue », qui ferait aisément illusion, si l'on ne prenait garde qu'en adoptant des mots chinois, un peuple de civilisation moins évoluée ne conçoit pas pour autant la totalité des sens que connotent ces mots dans la pensée chinoise, sûrement plus complexe. Ainsi, dans le cas déjà cité du parallèle établi entre le mot annamite *hoi* et le mot sino-annamite *khi*, il est observé fort judicieusement que les Annamites n'ont adopté du mot chinois que les acceptions qui appartenaient aussi au vocable indigène. Ces analyses ont par surcroît l'intérêt de nous laisser apercevoir de temps à autre, par une réflexion furtive, l'opinion de l'auteur sur le rapport, demeuré ténébreux, entre l'annamite et le chinois (67; 93-4) : rapport de parenté profonde, plus encore que d'emprunt.

Daisetz Teitaro Suzuki. A BRIEF HISTORY OF EARLYCHINESE PHILOSOPHY. London, Probsthain, 1914, in-8 de VII-188 p. (vol. VII des « Probsthain Oriental Series »).

Les rares travaux européens consacrés à la philosophie chinoise sont pour la plupart fragmentaires; ils envisagent un système, tout au plus une école, le plus souvent le Confucéisme. Les quelques monographies qui émanent de sociologues dignes de ce nom demeurent ignorées du public cultivé, chez qui persiste, en conséquence, le préjugé selon lequel la spéculation chinoise se limiterait à des lieux communs de morale sociale. Seuls les spécialistes savent que l'immense fortune historique du Confucéisme, si elle a fini par accaparer toute la pensée de l'Empire, non seulement n'y est parvenue que moyennant des transformations, mais n'a donné naissance à une orthodoxie qu'après élimination de courants très différents et au prix d'une lutte constante contre des tendances inassimilables. A présent

du moins, si un tableau à la fois succinct et relativement complet de la pensée chinoise nous manque encore, un aperçu de la période la plus féconde est mis à la portée de quiconque porte intérêt à l'histoire.

Cet aperçu, nous le devons à un Japonais philosophe et historien. Ses « Outlines of Mahâyâna Buddhism » et sa traduction du *Mahâyâna Çraddhotpâda* d'Açvaghosa (sous le titre de : « Awakening of the Faith », Chicago), l'ont mis au rang des connaisseurs les plus avertis de la métaphysique bouddhiste. Séduit par la vaste culture du docte polygraphe américain, il a collaboré avec Paul Carus ; et chacun de ces deux esprits d'origine si différente, mais d'une égale ardeur à promouvoir la compréhension des diverses civilisations les unes par les autres, paraît avoir trouvé un stimulant dans l'association de leurs efforts. De fait, le contenu du présent volume avait déjà vu le jour, quoique d'une manière moins développée, en trois articles parus dans le *Monist* de Carus (1907-1908). Il convient de savoir gré à l'auteur de nous en présenter la substance sous forme d'un livre maniable et avenant, pourvu, sans surcharge, de notes instructives et comportant un index précieux.

La période envisagée ne dépasse pas l'avènement des Ts'in (221-206 avant J.-C.), mais elle embrasse l'époque héroïque de la philosophie chinoise. En 213, l'empereur Ts'in che Houang ti supprime d'office la littérature et coupe court à la spéculation en faisant brûler tous les livres dont il ne juge pas la conservation utile à la réalisation de son dessein, qui est d'édifier sur les ruines de la féodalité un unique pouvoir central omnipotent. Une torpeur intellectuelle d'un millénaire s'ensuivit, phase d'incubation au cours de laquelle la contagion de Bouddhisme se répandit. Rien n'était donc plus légitime, que de limiter la tâche dans les bornes que l'on s'est assignées ; cette limitation nous donne seulement lieu de souhaiter que les âges ultérieurs nous soient quelque jour restitués en un travail achevant l'œuvre dont nous voudrions pouvoir montrer combien elle fut heureusement entreprise.

Si sommaire que soit le livre, il donne ce sentiment de plénitude dans la lucidité que communiquent seuls les ouvrages à la fois exécutés selon une méthode positive et fortement pensés dans leurs moindres parties. Le récit descriptif ne consiste jamais en un simple exposé des doctrines ; un effort d'analyse, un souci de comparaison, une tentative d'explication transparaissent à travers l'énoncé des thèses. Les développements faciles sur les sujets aisément accessibles sont omis : ce n'est pas ici que l'on trouvera une esquisse de seconde main sur la vie de Confucius, ou des thèmes vagues et arbitraires sur l'esprit chinois. Quelques pages sur le *Yi king*, une note sur le *Tchoung Young* jettent plus de lumière sur l'énigme de ces textes que maint travail consacré à les traduire ou à les expliquer. Une page relative à

Kouan yin tseu est l'occasion d'une pénétrante indication donnée, chemin faisant, sur les affinités entre le Bouddhisme et le Taoisme. Au lieu d'insister, à propos de Mo-tseu, sur la théorie bien connue de l'amour universel, l'auteur montre en quel sens cette doctrine, ainsi que l'utilitarisme de ce philosophe, reposent sur la théologie de ce dernier, unique dans toute la spéculation de l'empire du Milieu. On attire, fort à propos, avec insistance, notre attention sur l'intérêt que porte Mo-tseu à l'enchaînement logique de l'argumentation. On reconnaît en Sun-tseu un propagateur du Confucéisme d'une aussi puissante envergure que Mencius. L'appréciation personnelle, fondée sur la connaissance la plus étendue et la plus objective des sources, renouvelle ainsi les multiples sujets abordés. L'ouvrage n'aura donc pas moins de prix pour les Orientalistes que pour les amis de l'histoire de la philosophie, qui ont tant à apprendre en ces matières.

Jagmanderlal Jaini, M. A. Outlines of jainism. — Edited (with preliminary note) by F. W. Thomas. Cambridge, Univ. Press, 1916, in-8 de xl-156 p.

Sous la direction du savant bibliothécaire de l'India Office, F. W. Thomas, la « Jain Literature Society » compte éditer une série de traductions de textes jainas. L'aperçu théorique de la doctrine fourni par Jagmanderlal Jaini paraît comme introduction à cette œuvre collective, grâce à laquelle une certaine connaissance du Jainisme cessera d'être l'apanage exclusif de quelques spécialistes, un Jacobi, un Guérinot, un Suali. Le patronage de M. Thomas est le meilleur gage du succès d'une entreprise destinée à explorer un immense domaine de la pensée indienne. De fait, le premier volume fait augurer excellemment de ceux qui suivront.

Président d'une société de propagande jaina, l'auteur s'est appliqué avec le zèle d'un croyant à traiter son sujet avec positivité et objectivité : aussi son opuscule joint-il aux qualités d'une œuvre de bonne vulgarisation les mérites d'un instrument de travail. L'index dont il est pourvu, surtout le répertoire de textes par la consultation desquels chacun peut se reporter aux sources et saisir l'expression directe des doctrines, assurent à ce petit volume une place à part et au premier rang, parmi les exposés sommaires du Jainisme. Le lecteur s'y familiarisera avec la terminologie complexe et les subtiles classifications de la doctrine et y apprendra à pénétrer une certaine théorie de l'action essentielle au système; il sera frappé de la netteté avec laquelle est mise en relief l'acception proprement Jaina de certains concepts faisant partie du fonds commun de la civilisation indienne. Rien ne resterait à désirer, si non pas l'auteur, car de telles préoccupations sont étrangères à l'esprit d'un Hindou, mais l'éditeur,

M. Thomas, avait introduit dans ce tableau dogmatique le point de vue historique, en indiquant, aussi provisoirement et avec autant de réserves que l'exige l'état de nos connaissances, la date approximative des textes cités, les uns fort anciens, les autres relativement modernes.

Jagadîsha Chandra Chatterji. THE HINDU REALISM, *being an Introduction to the metaphysics of the Nyâya-Vaiçeshika System of Philosophy.* — Allahabad, Indian Press, 1912, in-8 de XXII-181 p.

Les doctrines indiennes réalistes ont beaucoup moins retenu l'attention des Européens que le grand courant idéaliste qui, de la philosophie bouddhique au Vedânta, parut à des observateurs superficiels s'étendre à presque toute la spéculation de l'Inde. Pourtant un examen plus attentif des doctrines montra l'importance du courant opposé : le Sâmkhya, le Vedânta primitif, certaines écoles bouddhiques, le Nyâya et le Vaiçesika brâhmaniques représentent diverses modalités du réalisme. — Parmi ces diverses philosophies réalistes, le Nyâya n'a guère été envisagé en Europe qu'au point de vue de sa logique, et le Vaiçesika ne parut présenter d'intérêt que dans la mesure où il atteste une doctrine analogue à l'atomisme. Quant au reste, les deux systèmes, qui ont fusionné à la façon dont s'associent l'aveugle et le paralytique de l'apologue, l'un apportant la méthode, l'autre fournissant un contenu dogmatique, paraissaient ne renfermer qu'une théorie des catégories assez terne, simple classification des formes de l'être, suspendue à un monothéisme. — C'est justement ce que ce système composite implique ainsi de thèses ontologiques et théologiques, qui fait l'objet de la présente étude. Elle n'est à aucun degré un effort de critique historique : quiconque y chercherait une documentation sur l'époque et les circonstances dans lesquelles se sont fondus ensemble le Nyâya et le Vaiçesika, sur une constitution progressive ou une altération graduelle des thèses caractéristiques de ces systèmes, serait cruellement déçu. Mais ce que nous pouvons savoir à ce propos, dans l'état actuel de nos connaissances, il ne faut le chercher que dans le livre récent de L. Suali (*Introduzione allo studio della filosofia indiana*, Pavia, 1913) ou dans l'ouvrage de Stcherbatsky sur la logique bouddhique (*L'Epistémologie et la Logique chez les Bouddhistes postérieurs*, IIe part. Pétrograd, 1909), dont une traduction française, préparée par Mme de Manziarly et nous-même, doit paraître dans la collection des *Annales du Musée Guimet.* — L'originalité de ce *Hindu Realism* est d'analyser d'abord, de reconstruire ensuite, la métaphysique du Nyâya-Vaiçesika. Cette tâche a été accomplie de la façon la plus estimable par un auteur qui n'a pas, dans l'initiation aux idées occidentales, contracté le travers, si fréquent chez ses compatriotes à demi européanisés, de prétendre assimiler des idées

indiennes à des notions de notre science. Au contraire, en plus d'un passage, — les plus originaux du livre, — on s'attache à nous mettre en garde contre des confusions dont le plus sûr effet a été de faire concevoir la doctrine en question comme une pâle et sèche classification abstraite, dépourvue de caractères spécifiquement indiens. Ainsi le paramânu n'est nullement l'atome, particule insécable, mais un point géométrique exempt de toute grandeur et négation même de la spatialité; l'intérêt de la doctrine consiste précisément dans le fait que, selon ses thèses, quand de semblables points se coordonnent selon des lignes déterminées, des figures spatiales se dessinent et des corps s'édifient; de sorte que la grandeur est engendrée par ce qui lui est radicalement étranger. Le milieu continu dans lequel se situent ces points et ces lignes, c'est l'âkâça, que l'on ne saurait sans ambiguïté traduire, à moins d'explications spéciales, par le mot éther. Cette notion représente un aspect de notre idée d'espace, sans coïncider avec elle; le concept de dik, autre prétendu équivalent de notre idée d'espace, a lui aussi un sens précis, que l'on méconnaîtrait en l'assimilant à l'espace : c'est un pouvoir actif qui tient les choses dans des positions relatives diverses, non un milieu inerte, simple cadre vide. De même, kâla ne signifie pas un temps vide, abstraction appauvrie de l'idée d'espace, mais une puissance qui agite les êtres. Ainsi, les situations relatives concrètes, les changements effectifs sont seuls réels, non ces cadres fictifs, le temps et l'espace conçus par la mathématique moderne, mais non par la métaphysique indienne. Si H. Bergson, par quelque caprice de la transmigration, fût né aux Indes, et s'il n'eût été dupe des traductions de mots accréditées depuis Colebrooke, il n'eût pas ressenti le besoin d'exorciser, comme illusoires, ces notions de milieux abstraits que jamais l'esprit indien n'a construites, précisément parce que ce n'est pas la mathématique qui a présidé à l'édification des concepts philosophiques hindous. La théorie indienne du temps et de l'espace ressemble plus à celles d'Aristote, de Leibniz, de Herbart, de Lotze, qu'à celle de nos physiciens. Sachons gré à M. Chatterji de nous aider à remettre ces choses au point : de telles remarques sont plus méritoires de la part d'un Hindou que de la part d'un Européen. — Les éditions futures que mérite d'avoir ce livre devront être pourvues d'un index : le contenu est assez riche pour que ce besoin se fasse sentir. En tout cas le présent ouvrage nous fait bien augurer des *Kashmir series of texts and studies* que Chatterji entreprend d'éditer et dont nous serons heureux de saluer le succès.

Arthur Edm. Waite. THE SECRET DOCTRINE IN ISRAEL, *a study of the Zohar and its connections.* — Boston, Occult and modern thought Book centre, 1914, grand-in-8 de XVI-330 p.

Auteur déjà d'un livre important sur la pensée juive (*The Doctrine*

and Literature of the Kabalah, 1902), A. E. Waite examine ici, sans vouloir faire un exposé d'ensemble, un certain nombre de doctrines du *Sepher ha Zohar*, cette bible des Kabbalistes; ce sont des Essais juxtaposés plutôt que des chapitres systématiquement disposés. Mais une pensée commune circule à travers ces pages : il y a partout un mystère dans le *Zohar*, mystère qui comporte une relation d'ordre sexuel entre les principes métaphysiques. Sous sa forme la plus ésotérique, cette relation est intérieure à Dieu même : c'est celle qui relie Jehovah à sa Shekinah, aspect féminin de Dieu et partie intégrante de sa nature; ou encore le rapport qui unit l'Aïn Soph, fondement ultime de la Divinité, à la plus sublime des Sephiroth. Cette idée, qui d'ailleurs non seulement est impliquée dans l'esprit, mais s'exprime même explicitement dans la lettre des textes, avait déjà été mise en pleine lumière, avec plus de concision, dans l'excellente *Étude sur les origines et l'histoire du Zohar* de S. Karppe (Paris, Alcan, 1901). Alors même que cette doctrine aurait été secrète parmi les rabbins métaphysiciens, elle n'est certes plus un mystère pour la critique de nos jours. L'auteur américain, séduit par le prestige très puissant des formules et par la subtilité des aperçus qui émaillent les vieux Midraschim incorporés à la Kabbale, se complaît à retourner sous toutes leurs faces maintes doctrines d'une étrange beauté. Il donne d'abondantes références aux textes; d'où l'utilité très réelle de ce livre, à la fois index et libre commentaire du *Zohar*. Pour l'interprétation, par exemple, de chaque Séphirah et de sa connexion avec les autres Sephiroth, les explications et plus encore les schèmes anciens reproduits hors texte fourniront un grand secours. Mais Waite ne pose guère de questions historiques : peu lui importe que le *Zohar* soit, comme on l'a soutenu, une compilation du XIIe ou du XIIIe siècle (p. 264), pourvu qu'on lui accorde l'importance hors de pair et la valeur ontologique décisive du mystère sexualiste; il est vrai que la constatation de l'importance de cette doctrine permet à notre auteur de prendre position dans certains problèmes d'histoire : il rejette ainsi comme incompatible avec la thèse sexualiste l'opinion de Jean de Pauly (Trad. franç. du *Zohar*, œuvre posthume publiée par E. Lafuma-Giraud, 1906-1911), selon lequel l'idée maîtresse du *Zohar* porterait l'empreinte d'influences chrétiennes.

THE INDIAN PHILOSOPHICAL REVIEW, edited by **Allan G. Widgery**, M. A., Professor of philosophy, Baroda, and **R. D. Ranade**, M. A., Prof. of Phil., Poona. Vol. I, July 1917, nº 1. Oxford University Press.

Prix du fascicule : 1 roupie (3 sh.) — prix de la souscription annuelle 6 r. (12 sh).

Organe de l'« Indian Philosophical Association » récemment fondée, le nouveau périodique trimestriel qui porte le nom de *Revue Philo-*

sophique Indienne publiera des articles soit dogmatiques, soit critiques, relatifs à tous les domaines de la philosophie. Indépendamment de l'utilité qu'il pourra présenter à la fois comme aliment et comme stimulant de l'activité intellectuelle du monde enseignant hindou, il paraît appelé à faire connaître l'une à l'autre la pensée de l'Europe et la pensée de l'Inde. De fait, il subsistera par la collaboration d'Hindous et d'Occidentaux, collaboration que l'on doit souhaiter de plus en plus étroite, afin que les premiers s'initient définitivement aux méthodes objectives, et que les seconds cessent d'ignorer les civilisations de l'Asie.

L'intention de réaliser ce programme se manifeste dès le premier numéro, par le sérieux des comptes rendus destinés surtout à tenir le lecteur indien au courant des publications européennes et par le ferme propos de précision et de clarté qu'atteste la rédaction des articles originaux, pour la plupart consacrés à l'étude de doctrines indigènes. Ainsi, en une demi-douzaine de pages, M. Mahabhagvat, de Kurtkoti, confronte les théories de la révélation et de la raison chez Çaṅkara ; en cinq pages qui ouvrent de pénétrants aperçus M. Belvalkar oppose la dialectique négative et le contenu moral positif du Jainisme. D'autres travaux aussi succints, ou presque, de M. Trivedi ou du directeur Ranade, attirent l'attention sur certains aspects de l'ancienne législation indienne ou de la psychologie des Upanishads. Il faut louer cette brièveté, qui ne résulte pas d'une information sommaire, mais d'une maîtrise du sujet, et qui pose, par l'effet même de la concision, plus de problèmes que les développements superficiels auxquels s'est trop souvent complu la prolixité des scholars indigènes.

P. Masson-Oursel.

Analyses et Comptes rendus

I. — Psychologie.

James Drever : INSTINCT IN MAN. A CONTRIBUTION TO THE PSYCHOLOGY OF EDUCATION. Cambridge, University Press, 1917, 1 vol. in-8; x-281 p.

L'auteur, « lecturer on education » à l'Université d'Édimbourg, n'a pas envisagé, dans cette thèse de doctorat en philosophie, l'importante question de l'instinct chez l'homme, en biologiste, et il a tenu, dès son introduction, à bien préciser son point de vue, se montrant d'ailleurs assez au courant des problèmes qu'il se défend de vouloir traiter.

La biologie, nous dit-il, est la science qui étudie objectivement les phénomènes généraux de la vie et le comportement des organismes vivants; la physiologie est l'étude objective des propriétés, processus et fonctions de la matière vivante, comme conditionnant le comportement des organismes, avec le but de tout ramener à des lois et processus physiques, et de disparaître ainsi dans la mesure où elle réussira. Et la biologie risque elle-même d'être absorbée par la physiologie; mais un obstacle s'y opposerait : il y a, dans la conscience, qui est justement l'objet propre de la psychologie, quelque chose d'irréductible. La psychologie est l'étude de l'expérience en tant qu'expérience, elle s'adresse au côté subjectif et non plus objectif des phénomènes et interprète le comportement en termes d'expérience, c'est-à-dire en termes psychiques; elle est en somme l'étude subjective, l'étude interne du comportement, se distinguant ainsi radicalement de la biologie. Et, de sa position particulière découleraient à la fois sa force et sa faiblesse, sa force en ce que, seule, elle est en relation directe avec son sujet d'étude, sa faiblesse en ce qu'elle est limitée à cette relation directe avec l'expérience individuelle du psychologue lui-même, ce qui rend incertaine la position de la psychologie dans les sciences.

En tout cas, le domaine psychologique serait bien défini et tout à fait irréductible : la tentative de réduire les émotions à des phénomènes physiologiques, dans la théorie de James-Lange, serait justement rejetée par les physiologistes; et, même pour les organismes inférieurs, l'essai d'expliquer physiologiquement le comportement en négligeant tout facteur psychique aurait échoué, à la suite des critiques

expérimentales adressées par Jennings à la théorie de Lœb. La psychologie se suffisant à elle-même, nul besoin, dès lors, de faire appel à ce « mystère éternellement incompréhensible » du parallélisme psychophysique.

Ceci posé, l'instinct, phénomène biologique, peut être étudié objectivement, comme comportement, par les biologistes : mais l'instinct est aussi phénomène psychologique, et c'est l'étude seule de ce phénomène psychologique que veut entreprendre M. Drever. L'instinct ne sera pas examiné en tant qu'acte, mais comme impulsion, comme tendance. L'instinct, d'après la définition initiale, doit être considéré comme « an innate impelling force guiding cognition, accompanied by interest or emotion, and at least partly determining action ».

Après un historique rapide des conceptions philosophiques de l'instinct depuis Hobbes, M. Drever entreprend l'analyse psychologique qu'il s'était proposée, et examine, comme premier problème, les rapports de l'instinct et de la connaissance. Ce chapitre est dominé par la théorie bien connue de Bergson, que l'auteur rapproche des conceptions de Hartmann.

M. Drever considère l'instinct comme une impulsion consciente, déterminée dans l'expérience, mais qui n'est pas déterminée par l'expérience individuelle antérieure. Il reconnaît dans l'instinct le « life impulse », impulsion de la vie, élan vital, devenant conscient sous forme d'une impulsion déterminée. Mais il ne veut pas accorder à cette impulsion la valeur d'une connaissance intuitive supérieure ; empruntant à la biologie quelques exemples bien choisis, il montre même les erreurs et les imperfections des instincts, il met en évidence les exagérations erronées de Fabre sur lesquelles s'est trop souvent étayée la théorie bergsonienne.

Il y a bien, pour l'auteur, une part de connaissance dans l'instinct qui se différencie d'une chaîne de réflexes par des éclairs d'expérience, de conscience, mais c'est une « perceptual knowledge », s'opposant à la pensée par concepts, « conceptual thought » ; d'ailleurs cette différenciation n'entraînerait pas une opposition irréductible : après avoir exposé les opinions de Myers, Stout, Mac Dougall, Lloyd Morgan et Wildon Carr, sur l'instinct et l'intelligence, publiées dans le *British Journal of Psychology* d'octobre 1910, M. Drever admet la pénétration réciproque, et, en somme, la continuité — du point de vue psychologique — entre la connaissance enveloppée dans l'instinct et la connaissance supérieure, sans d'ailleurs donner à son point de vue personnel beaucoup de fermeté ni de précision.

Ayant ainsi déterminé l'élément intellectuel, l'auteur passe à l'élément affectif, dans un chapitre sur « Instinct-interest and Meaning », sur l'intérêt et le dessein, c'est-à-dire le facteur intentionnel de l'instinct, ce facteur étant, d'après lui, essentiellement affectif, du moins sous sa forme primaire ; l'instinct pourrait acquérir

en effet un « secondary meaning » plus ou moins complexe, une signification secondaire (significance) qui représenterait une synthèse par intégration psychique, acquise par expérience, et dépassant le présent immédiat, tandis que le « primary meaning » est impliqué dans l'expérience primitive.

La « perceptual experience », envisagée comme forme de connaissance propre à l'instinct, est en réalité complexe, et implique, outre l'élément de connaissance proprement dit, formé de sensations, à la fois une tendance, une impulsion, et un facteur affectif d'intérêt, un sentiment de « worthwhileness », c'est-à-dire d'actualité de valeur, les trois termes ne pouvant être distingués que par abstraction.

M. Drever insiste longuement sur le rôle essentiel de l'élément affectif constituant le « meaning » primaire de l'instinct, posant à nouveau le vieux problème de l'antériorité logique ou historique des impressions agréables ou désagréables sur les tendances, ou des tendances sur ces impressions; et, discutant les vues de Thorndike, auxquelles il oppose celles de Mac Dougall, il en arrive, avec ce dernier, à admettre que, chez l'homme et les animaux supérieurs tout au moins, les principaux instincts sont de type émotionnel, représentent en somme ce qu'on appelle des émotions, comme la peur ou la colère.

C'est encore Mac Dougall que suit l'auteur en adoptant une classification des tendances instinctives, avec quelques différences de détail.

Dans cette classification sont distingués les appétits, en tant que précédés d'un certain état de malaise, avec sentiment net de la priorité de cet état. Les appétits comprennent des tendances générales (recherche du plaisir, fuite de la peine) et des tendances spécifiques (faim, soif, appétit de sommeil, appétit sexuel, « nausea »). Les instincts proprement dits comprennent aussi des tendances générales (expérimentation, imitation, sympathie, suggestibilité) et des tendances spécifiques, soit pures et difficiles à distinguer des réflexes (réaction d'adaptation en attention, de préhension, de locomotion, de « vocalization »), soit « émotionnelles » (peur, colère, chasse, instinct d'acquisition, curiosité, instinct grégaire, courtship ou instinct amoureux, tendance à l'expansion ou « self display » et tendance inverse ou « self abasement », et enfin l'instinct « parental »).

Dans les derniers chapitres de son livre, M. Drever passe rapidement en revue — en s'appuyant constamment sur Mac Dougall, Ribot et James — les diverses tendances innées énumérées dans sa classification, avec quelques réflexions personnelles intéressantes mais trop rares, en particulier sur les manifestations instinctives des enfants, sur la signification de la cruauté enfantine qui relèverait de la curiosité et de l'instinct de chasse, etc.

Il y a là une étude qui relève en grande partie de la psychologie des émotions, mais sans que le problème de l'émotion en général ait jamais été envisagé de face.

* * *

Il y aurait matière à amples discussions dans le détail de l'étude concrète faite par M. Drever des diverses tendances ; il faudrait, pour s'y livrer, plus de pages peut-être que n'en a consacrées l'auteur, dont le livre ne fournit pas une contribution aussi effective qu'on aurait pu l'espérer, d'après le titre, à la psychologie de l'éducation, car il passe très vite sur les problèmes concrets, après s'être attardé sur les questions purement abstraites.

On pourrait par exemple relever le caractère extrêmement artificiel de la classification, qui place l'imitation, l'expérimentation dans les tendances générales, et la curiosité dans les tendances spécifiques, la sympathie dans les tendances générales et l'instinct grégaire dans les tendances spécifiques. Mais toute classification est arbiraire et sujette à critiques.

Tout à l'opposé des critiques de détail, on pourrait entreprendre une discussion générale des conceptions fondamentales de l'auteur. En particulier, on pourrait reprocher à M. Drever, prisonnier des vieilles traditions philosophiques, de n'avoir pas compris ce que pouvait être une psychologie objective, rattachable à la biologie comme science du comportement, s'attachant à examiner les manifestations objectives — fournies par le langage — du comportement mental. Pas davantage M. Drever n'a compris le sens des discussions physiologiques relatives à la théorie de James-Lange, ni la portée des critiques de Jennings, et l'attitude de ce biologiste vis-à-vis des conceptions de Lœb.

Mais une discussion de ces théories générales exigerait aussi des développements excessifs. Seulement, en accordant même à l'auteur la légitimité de son point de vue, on ne peut toutefois souscrire à sa conception essentielle de la psychologie de l'instinct : qu'il veuille entreprendre une étude subjective de l'instinct, toute différente de l'étude objective, faite par les biologistes, du comportement instinctif, c'est-à-dire des instincts envisagés comme des actes concrets, qu'il veuille examiner les caractères de la tendance instinctive en tant que telle, soit, mais encore eût-il dû prendre pour objet de son étude les tendances susceptibles d'aboutir à des actes rentrant dans la catégorie des instincts objectifs du biologiste, sans quoi il ne sera jamais possible de s'entendre. M. Drever, sous son titre de psychologie de l'instinct, se livre à une étude générale des tendances, et, parce que les émotions se rattachent à des tendances, prend les émotions elles-mêmes pour des instincts. Il n'y a plus rien de commun dès lors entre l'instinct du biologiste et l'instinct ainsi conçu.

Il aurait été pourtant d'un très grand intérêt de rechercher ce que deviennent chez l'homme des instincts bien définis tels que l'instinct maternel, l'instinct du jeu, l'instinct de la chasse, l'instinct sexuel, —

sans y mêler la colère ou la sympathie, — par comparaison avec les animaux aux différents degrés de leur développement biologique; de déterminer leur évolution chez l'enfant, leur devenir sous l'influence de l'éducation, etc., en rapprochant les manifestations objectives des constatations subjectives au lieu de creuser entre elles un fossé.

En apportant des observations personnelles — plus précieuses que des discussions ressassées — l'auteur aurait pu fournir, de ce point de vue, une contribution importante à la psychologie des tendances, et fort utile à la pédagogie. Pour celle-ci, en effet, les phénomènes subjectifs ne peuvent avoir d'intérêt qu'en tant qu'ils sont susceptibles d'aboutir à des réalisations objectives.

Mais il est un peu vain de regretter ce qui aurait pu être fait; il faut prendre un livre tel qu'il est. Ce qu'est le livre de M. Drever, on a pu le voir : c'est une étude critique, souvent judicieuse, mais très abstraite, sur la psychologie des tendances, imprégnée de l'esprit vieillot de la philosophie traditionnelle, avec cependant une certaine connaissance des données biologiques modernes — du moins de celles qui pouvaient être fournies dans des ouvrages écrits ou traduits en langue anglaise, — étude capable, non de fournir une synthèse satisfaisante, mais de faire réfléchir et de susciter des discussions utiles; en un mot c'est une thèse.

HENRI PIÉRON.

II. — Sociologie.

W. Cunningham : THE COMMON WEAL. — Six lectures on political Philosophy. Cambridge, University Press, 1917.

M. Cunningham publie sous ce titre, le *Bien public*, six conférences données à la *British Workers' League*. Il étudie les relations qui existent entre la notion de souveraineté et l'établissement des divers gouvernements, selon que ces gouvernements satisfont ou non à la conception actuelle du bien public. M. Cunningham ne se dissimule point combien le sentiment qu'on a de l'intérêt général demeure souvent incertain ou erroné et comment le critérium peut tromper sur la qualité du pouvoir en qui la souveraineté se réalise; ce critérium lui semble être néanmoins le plus pratique, et, en tous cas, le plus efficace, ainsi que le montre l'histoire des révolutions d'Angleterre, à dater du XIVe siècle, et principalement dans les siècles suivants. Il ne nous appartient pas de le suivre dans cette revue des événements, d'un caractère historique et économique; il importe cependant d'en retenir ce fait considérable, que le parlementarisme a commencé

d'être en discrédit en Angleterre, au cours du XIXe siècle, jusqu'à la révolution toute récente, si le mot n'est pas trop fort, qui a porté Lloyd George au pouvoir.

Voici, du reste, le paragraphe :

« M. Asquith, lisons-nous, est un croyant convaincu du gouvernement parlementaire, et il s'est montré opposé à tout mouvement qui tendrait à dépasser ce gouvernement ou à l'écarter. La crise a éclaté avec la conduite de la présente guerre et le pouvoir dévolu à la presse d'exprimer l'opinion populaire. M. Asquith s'est vu obligé d'abandonner le ministère, et ce changement s'est accompli sans l'intervention du Parlement. Le peuple réclamait une conduite de la guerre plus énergique et plaçait sa confiance en Lloyd George pour la conduire au mieux dans cette direction. Il était disposé à fournir une somme importante pour un empruut de guerre : et ainsi s'est accomplie, d'une manière presque insensible, une révolution du régime parlementaire au gouvernement populaire. »

Le même mouvement paraît en voie de s'accomplir ailleurs, à cause que les Parlements en viennent à prendre moins de souci du bien public que des intérêts particuliers de leurs membres, et c'est un jour nouveau qui s'ouvre sur les destinées politiques du monde moderne.

M. Cunningham signale encore, en un Appendice, l'infécondité du libre-échange à donner, dans tous les cas, les résultats bienfaisants qu'on en avait attendus. Ce petit livre est clair et intéressant.

L. ARRÉAT

Notices bibliographiques

B. de Spinoza. — *Ethica, ordine geometrico demonstrata. Testo latino con Note di Giovanni Gentile.* Un vol. in-8 de XVIII-385 pages. Gius. Laterza Figli, Bari, 1915.

Depuis l'édition magistrale des œuvres complètes de Spinoza par Van Vloten et Land à l'occasion de l'anniversaire bi-centenaire de sa mort, plusieurs éditions de l'*Éthique* ont été faites, mais aucune, à notre avis, ne peut se comparer à celle de M. Gentile. Tout en prenant comme base le texte de Van Vloten et Land, il a eu recours à la première édition des *Opera postuma*, faite immédiatement après la mort de Spinoza, à la vieille traduction hollandaise de Glazemaker, et surtout aux recherches pénétrantes de J. M. Leopold : *Ad Spinozæ Opera postuma*, pour comparer les différentes leçons et établir un texte aussi correct que possible. Les *Notes* à la fin du volume, qui remplissent 80 pages, contiennent des références historiques bien choisies pour déterminer le sens exact des notions fondamentales de la philosophie spinoziste, telles que substance, attribut, mode, âme, etc. On y trouve encore cités les passages caractéristiques des autres écrits et de la correspondance de ce penseur, qui jettent une vive lumière sur sa conception fondamentale et nous font voir l'admirable unité de sa pensée.

M. Gentile n'a pas non plus négligé de citer les plus importants travaux faits par des savants français et étrangers sur l'ensemble de la doctrine ou sur certaines de ses parties. Ceux qui voudront étudier l'*Éthique* à fond y trouveront des éclaircissements précieux sur les points les plus difficiles.

Ajoutons encore que l'*index rerum*, reproduit d'après l'*editio princeps*, sera très utile pour retrouver rapidement les idées essentielles, et n'oublions pas de féliciter les éditeurs d'avoir, pour un prix modique de 6,50, imprimé d'une façon admirable ce chef-d'œuvre de la philosophie. Le fait est assez rare pour mériter d'être cité. Puisse-t-il être imité !

M. S.

Santayana (G.). — *L'erreur de la Philosophie allemande* (1 vol. in-18, Nouvelle Librairie Nationale.

Le livre est attachant. La tratuction en est agréable. La distribution en est claire et méthodique, au moins en apparence. C'est beaucoup pour assurer le succès d'un travail qu'il eût été impossible de pousser à fond dans les circonstances présentes. Mais ne pouvoir épuiser une question n'est pas toujours un motif suffisant pour en bannir le souci. On a beau se souvenir du vieux refrain : « c'est la faute à Voltaire; c'est la faute à Rousseau! » — et railler ceux qui l'exploitent en remplaçant Voltaire par Kant, Rousseau par Fichte ou Hegel, il est malheureusement indéniable que si la Terreur de 93 ne dut rien à l'auteur de *Candide*, ni même à l'auteur du *Contrat Social*, Robespierre n'en descend pas moins de ce dernier penseur. Quelques-uns iraient même jusqu'à dire qu'il en descend en droite ligne.

Le livre de M. Santayana est formé de seize chapitres dont le motif conducteur est la genèse du pangermanisme. Le germe de ce pangermanisme, justement comparé, il y a quelques semaines, à un fléau tellurique, est l'égotisme, qu'il ne faut pas confondre avec l'égoïsme, si, pour s'adorer soi-même, on doit toujours, à quelque degré, se désindividualiser, se suspendre, pour ainsi dire, à un sujet plus grand que soi, à un « hyper-sujet », dirais-je, pour imiter les façons de parler, barbares et pédantesques, de nos implacables ennemis. Et à ce propos j'invite ces esprits de culture et d'éducation protestantes à se demander si le premier ouvrier de cet égotisme national ne fut pas Martin Luther. En réintégrant dans la culture religieuse les textes de l'*Ancien Testament*, n'a-t-il point réagi contre la culture chrétienne proprement dite? Telle est d'ailleurs la question autour de laquelle gravite le livre de M. Santayana et que son auteur a raison de poser devant le lecteur. Peut-être s'étonnera-t-on toutefois de ses opinions sur Leibniz (cf. ch. x), sur qui l'influence de l'esprit grec lui semble prépondérante, jusqu'à « saper toutes les doctrines du christianisme en les refaisant dans sa pensée et en leur insufflant une sorte d'individualisme païen (p. 138). Leibniz a, en effet, interprété la création, la révélation, les miracles, le péché, la grâce, la charité. » (*Ibid.*) Sans doute, mais tel était son droit de philosophe. Ajouterai-je qu'en « interprétant », il a compris, ce qui était un peu plus difficile. Je ne vois donc point ce qu'un chrétien peut y trouver à redire.

Comme réquisitoire, le livre de M. G. Santayana est donc habile, ingénieux, personnel. Mais c'est un réquisitoire. J'en approuverai la « lecture ». J'hésiterais à en conseiller l' « étude ».

La courte préface d'Emile Boutroux, écrite pour la traduction française du livre, est d'une heureuse et profonde clarté. Elle soulève plus de problèmes qu'elle n'en résoud. Quand la parole est au canon, les philosophes sont, moins que jamais, les maîtres de l'heure. Ils

n'ont qu'à se recueillir. Et c'est une façon de se recueillir que de soulever des problèmes en attendant que l'avenir leur donne une solution.

LIONEL DAURIAC.

Léon Gaillet. — COULIBALY. LES SÉNÉGALAIS SUR LA TERRE DE FRANCE. Paris, Jouve éd., 1917.

Coulibaly, c'est le noir, Soudanais ou Sénégalais. Sous ce nom, à travers les individus dont M. G. esquisse le portrait particulier, apparaît et se dessine un vrai personnage psychologique. Les principaux traits en sont connus, et M. G. a pris lui-même le soin de les rappeler. Mais il éclaire la figure vue d'ensemble d'exemples pris sur nature; sous-lieutenant d'infanterie coloniale, ayant vécu avec ses modèles dans cette guerre où leur sang se mêle au nôtre, il nous rend plus vivante cette psychologie du noir, fondée ou vérifiée sur ses propres observations.

La pauvreté d'intelligence du noir se manifeste dans sa langue, dans ses procédés d'acquisition, jusque dans sa maladresse. « Même chose hirondelle », disait celui-ci, en quittant à l'automne les régions du Nord pour la côte provençale. *Même chose, y a même chose*, c'est en usant de cette formule, nous dit M. G., qu'on réussit à faire pénétrer des notions nouvelles dans l'intelligence obscure de Coulibaly. Il est incapable d'isoler les rapports et de les penser à part des objets. Sa curiosité est nulle; la faculté de s'étonner semble lui avoir été refusée. Les mots sont juxtaposés dans sa langue, plutôt qu'assemblés. S'il pousse la maladresse jusqu'à ne point réussir à fermer une porte, c'est, au fond, qu'il est incapable de comprendre l'agencement d'aucune pièce mécanique. « L'adresse est une juste dispensation des forces que l'on a », a écrit Montesquieu. Et cette juste dispensation, ajouterai-je, est affaire d'un apprentissage où la réflexion garde une large part.

Quelle forme d'intelligence reste-t-il donc au noir? A quoi M. G. répond : « Celle qui permet d'apprécier les sentiments, l'intelligence psychologique. » Il m'est arrivé, dit-il, d'être surpris par l'exactitude et la finesse de ses jugements. Par cette qualité, il se rapproche du Français; et cette qualité même, il la devrait au milieu composé de races mêlées où il se trouve vivre, comme le Français aurait dû ses qualités de moraliste « à la diversité des races qui sont venues se ondre et s'harmoniser sous son ciel ».

Affectif, émotif, le noir l'est à un haut degré. Il sait aimer, être fidèle et reconnaissant. Mais, « quand il hait, c'est de tout son être. Tout hait en lui : ses yeux, sa voix, son sourire même. » Mystique, crédule, il l'est comme tous les primitifs; rêveur surtout, avec une note personnelle de résignation et d'abandon, où se trahit le fond de

la misère humaine, et que nous rend une page poignante de M. G. : *Complainte*. Nous regrettons de ne pouvoir transcrire cette page, qui nous livre l'âme mystérieuse du noir, pour la première fois peut-être. Ceci n'est qu'une notice.

« Dieu a créé le blanc, Dieu a créé le noir; c'est le diable qui a créé le métis », nous dit un proverbe arabe. Le métis a une méchante réputation, puisque le diable s'en mêle; mais il serait curieux à l'étudier de près. Si M. G. trouve l'occasion de le faire, qu'il ne la néglige point.

L. Arréat.

Edmond Thiaudière. — La Prisée de ce monde. Paris, Fischbacher, 1918.

M. Thiaudière ajoute un onzième volume à sa série des *Notes d'un pessimiste*. Nous avons déjà parlé ici de ces *Notes*, toujours dignes d'attention par leur sincérité et par l'empreinte qu'elles portent d'une âme élevée et foncièrement bonne. On comprend que nous ne puissions entrer aujourd'hui dans un examen quelque peu étendu du présent volume; l'espace nous est forcément très mesuré. Il aura suffi d'en recommander la lecture, comme étant le dernier d'un long et méritoire travail de réflexion. Citons, toutefois, cette sentence qui nous semble révéler la pensée intime de l'auteur : « Heureux qui, malgré l'horreur des iniquités dont fourmille la Nature, ne doute jamais de l'éternelle justice ! »

L. Arréat.

C. Piat. — Idées directrices de la morale chrétienne. — Conférences données à l'Institut catholique de Paris, 1916.

Nous serons rapidement quitte avec ce livre qui nous paraît déplorablement superficiel. L'auteur aurait eu beau jeu à montrer l'insuffisance de la stricte justice et l'excellence de la charité chrétienne : il ne nous semble pas y avoir insisté suffisamment. Il ne paraît pas avoir compris l'importance et la signification des jugements de valeur. Il croit faire merveille en soutenant, ainsi que tant d'autres, que la philosophie de Kant est responsable de la mentalité des Allemands du XXe siècle, ce qui est, à notre avis, un gros contresens.

E. Joyau.

Revue des Périodiques

The Psychological Review.

Vol. XXIV; 1917.

I.-J. W. Bridges et L. E. Coler : *Influence sur l'intelligence de la condition sociale* (1-31). — Les auteurs commencent par rappeler différentes recherches faites précédemment touchant cette question, mais sans l'aborder de front : des différences ont été signalées, sans qu'on essayât de les déterminer à fond. Il faudrait, disent-ils, pour tirer cette question au clair, modifier les méthodes d'investigation, et ne pas hésiter à employer, pour tester les enfants appartenant à des milieux sociaux très différents, des procédés et des jauges variant selon les variations du milieu.

En conséquence, ils ont examiné des élèves appartenant à deux écoles dont le recrutement se faisait dans des milieux sociaux très différents : ils ont appelé « école favorisée » celle dont les élèves venaient de familles de professeurs, de propriétaires, de fonctionnaires et de travailleurs que l'on pourrait qualifier d'intellectuels; l'autre école recrutait ses élèves parmi des enfants d'ouvriers proprement dits : cheminots, forgerons, cordonniers, électriciens, etc. — La conclusion est que les enfants du premier groupe sont capables de suivre les programmes scolaires plus tôt que ceux du second groupe : leur âge mental est en avance sur l'âge civil de leurs condisciples, fils d'ouvriers, d'environ deux ans. Il semble que les garçons bénéficient plus que les fillettes de l'influence mentale du milieu social : les fillettes de l'école inférieure sont bien supérieures aux garçons de cette école; ceux-ci, au contraire, sont notablement supérieurs aux fillettes dans l'école favorisée : et cela apparaît surtout dans les épreuves où les fonctions mentales supérieures (abstraction, analyse) ont un rôle prépondérant.

Resterait à déterminer si cette supériorité tient au milieu ou à l'hérédité : question, dont les auteurs signalent l'importance, sans essayer de la résoudre.

S. D. Porteus. — *Examen mental de petits délinquants et d'Australiens immigrés* (32-42). — Étude préparatoire pour rechercher dans

quelle mesure les tests applicables aux enfants normaux peuvent l'être aux anormaux (criminels, sourds-muets).

E. B. Titchener : *Concept psychologique de l'idée claire* (43-61). T. discute l'examen que Britz, dans une thèse inspirée par Schumann, a fait de sa théorie de la clarté. Il rappelle à ce propos la théorie de la conscience de Wundt, les oscillations de celui-ci sur la question de l'attention active, et termine en espérant que l'expérimentation finira par solutionner ce différend théorique, mais auquel on se réfère souvent pour interpréter les données de l'observation.

S. Bent Russell : *Substitution complexe dans la façon de se comporter* (62-73). — Spencer a employé, dans sa théorie de l'instinct, le terme d'action réflexe complexe, pour désigner une façon de se conduire complexe, dans laquelle des excitations complexes provoquent des mouvements complexes. B. R. emploie le terme de substitution complexe dans un sens analogue. Quand, à un enfant, dit-il, nous demandons de répondre exactement à cette question : « Combien font deux et un », nous provoquons le déclanchement d'un mécanisme de substitution complexe : analysons ce qui se passe quand l'habitude est formée, et nous verrons que le son de ce mot : *deux*, ne peut avoir beaucoup d'action pour faire jaillir le mot trois ; de même pour le son de *un*. Que se passe-t-il? C'est beaucoup plus difficile à analyser que dans la simple substitution : on peut dire qu'il y a là un degré de plus dans la correspondance (en spécialisation et en complexité) entre l'organisation individuelle et le milieu où elle vit. C'est, pour ainsi dire, la coordination et l'intégration de la correspondance (explication que B. R. ne présente ni comme très claire ni comme définitive, mais à titre de simple aperçu).

W. S. Hunter : *Réactions distraites chez un enfant* (74-87). — L'intérêt de ces expériences (qui succèdent à des recherches faites par le même auteur sur des enfants et des animaux) réside dans ce fait que l'enfant examiné, de quinze à seize mois, paraissait n'avoir aucune sorte de langage, même par gestes. Il était sensible au rythme : il émettait des sons, quelques-uns en réponse à des impressions : mais il n'employait *spontanément* un son ni pour s'exprimer, ni sous forme de symbole des choses. H. conclut de ses expériences qu'il y a deux façons de comprendre le retard des réactions : ou bien par un état d'orientation externe, qui agit durant la distraction ; ou bien par un facteur intraorganique. Dans le premier cas, on s'explique très bien que les animaux réagissent conformément à l'orientation ; mais il semble que pour l'enfant, ce soit un élément interne, kinesthésique, qui ait agi. Il n'y avait pas de langage, lequel est idéatif dans son fonctionnement ; mais il a pu exister des idées sensorielles kinesthésiques (*Kinesthetic sensory ideas*) : car il est probable qu'avant le langage vocal, un

langage non vocal apparaît : et ce langage, malgré son peu d'utilité sociale, joue sans doute un rôle important lorsque l'individu veut contrôler ses réactions.

II. — Raymond Dodge : *Les lois de la relativité de la fatigue* (89-113). — Ce qu'Offner a publié comme lois de la fatigue, ce sont des résumés de constatations et des généralisations empiriques plutôt que des lois proprement dites. R. D. reprend la question, non qu'il se propose d'arriver à des conclusions nettes, mais parce que le sujet étant capital pour les pédagogues, toute contribution a son utilité : il ne vise d'ailleurs qu'à dégager quelques maximes utilisables dans la pratique. Si la fatigue mentale existe au sens physiologique, elle est corrélative aux transformations d'énergie dans les tissus nerveux, et sa connaissance dépend de notre connaissance des problèmes de la psychophysique la plus intime : reste à savoir si notre vie mentale se développe conformément aux lois du reste de l'organisme. On peut poser que : si un travail mental détermine aussi de la fatigue dans d'autres parties de notre organisation mentale, c'est que la partie qui travaille prend son énergie à la même source que ces autres : autrement, la source d'énergie ne serait pas commune à ces diverses parties. D'autre part, si la fatigue d'une fonction allège le travail d'une autre, c'est signe que l'activité de la première inhibe le travail de la seconde, tout cela montre la complexité du problème et sa difficulté. R. D. examine de même un certain nombre d'aspects du problème.

Passant ensuite à la question même de la fatigue mentale, R. D. rappelle que les physiologistes, quand ils étudient la fatigue d'un faisceau musculo-nerveux, s'attachent toujours à maintenir l'excitation bien déterminée et bien égale : or on ne peut mesurer de même l'excitation mentale, qui varie sous nombre de conditions. Prenant comme exemple les mouvements de l'œil dans le travail de lecture, D. constate que la rapidité de ces mouvements finit par diminuer, que la précision de la fixation du regard devient moins grande; enfin que leur développement devient plus irrégulier : il conclut que la fatigue relative n'est pas précisément un arrêt, mais une limitation de travail destinée à prévenir l'épuisement et à maintenir l'équilibre de l'organisme.

Ed. Chace Tolman : *Encore quelques mots sur les relations temporelles de la pensée et de l'image* (114-178). — A propos de l'étude de Moore sur ce sujet, T. a refait des expériences en ayant soin que les sujets analysent très méticuleusement ce qui se passe en eux. Il s'arrête, comme conclusion, à un moyen terme : certains sujets voient l'image dans leur esprit avant de voir leur pensée : on ne peut donc — pour eux — admettre la pensée sans image.

A. J. Gates : *Recherches sur l'aptitude relative des hommes et des femmes à raisonner et à se souvenir* (139-146). — G. conclut que les

femmes l'emportent quand la mémoire est en jeu; les hommes ont au contraire une légère supériorité quand il s'agit de raisonner; les uns et les autres préfèrent s'adresser à leur mémoire plutôt qu'au raisonnement, mais les hommes se décident plus facilement à faire appel au raisonnement.

Ed. Thorndike : *Différences individuelles dans l'appréciation de la beauté* (147-153). — Expériences faites simplement sur des figures géométriques : les différences individuelles d'appréciation sont notées sur les tableaux donnant le résultat du classement des figures.

A. P. Weiss : *Étude préliminaire sur la relativité de l'intensité de tons successifs, simultanés, ascendants, descendants* (154-158). — Les premiers résultats de ces recherches permettraient d'espérer qu'il y a là une méthode précise.

Discussions. — Ferree et G. Rand : *Nouvelle méthode de photométrie hétérochromatique.* — Réplique au Dr Johnson pour justifier cette méthode, d'une technique très spéciale (159-173). — S. C. Kohs : *Sur la revision de l'échelle de Binet* (faite par Stanford et par Vinland) pour souligner en quoi diffèrent ces deux revisions (174-179).

III. — Harvey Carr : *Nature des opérations mentales* (181-187). — Il paraîtra sans doute peu orthodoxe de prétendre que les fonctions mentales, dont l'étude appartient en propre à la psychologie, sont, en réalité, d'ordre psychophysique et même parfois neurologique, et que le psychologue qui veut vraiment les connaître, doit en étudier le tout : cependant, c'est une conception à laquelle la pratique a conduit H. C.; il l'expose ici, en l'opposant au subjectivisme et au parallélisme. Rien, sauf l'habitude et la tradition, n'oblige à définir ce qui est mental sans y faire entrer quoi que ce soit de matériel; une science n'est limitée que par les bornes de ce qui lui est essentiel; si donc certaines opérations organiques sont nécessaires à comprendre pour comprendre ce qu'est, en soi, un fait mental, l'étude de ces opérations fait réellement partie de la psychologie proprement dite.

W. S. Hunter : *Revision de la loi d'association* (188-296). — Depuis Hartley jusqu'aujourd'hui, les psychologues se sont attachés à situer neurologiquement la base de nos associations, et ils en ont parlé comme d'une chose appartenant au cerveau, et non au système nerveux dans son ensemble. James seul paraît avoir entrevu ce que H. veut démontrer : il peut exister des associations dont l'un des termes soit une sensation. La conséquence de ce fait est qu'il peut exister, chez l'animal et chez l'homme, une faculté de contrôler, par un stimulus interne, ses réponses musculaires adaptées. Le langage de l'homme n'est que le développement de ce qui existe ainsi chez l'animal, et, primitivement, chez l'enfant : l'aptitude à faire des asso-

ciations sensorielles. Le langage se forme en centralisant de plus en plus ces aptitudes dans l'appareil vocal. (H. renvoie pour la partie expérimentale, à ses précédentes études, dont l'une est analysée ci-dessus.)

Sh. I. Franz : *L'activité scientifique des psychologues professionnels en Amérique* (197-219). — Étude de statistique pour rechercher quel pays forme les psychologues les plus *productifs*.

Ed. L. Thorndike : *Psychologie du mode de penser au cours d'une lecture* (220-234). — On connaît le test qui consiste à donner à lire un paragraphe d'un livre et à interroger ensuite sur les pensées que la lecture a déroulées chez le lecteur. Th. applique ce procédé, avec certaines modifications, à rechercher quel est le mode de développement qui préside au déroulement des pensées. Après quelques recherches, il conclut que ce mode de développement est de même ordre que celui qui règle le déroulement de toute autre manifestation d'activité, même la plus banale : il n'y a pas, dit-il, de différence fondamentale entre le développement des habitudes organisées en nous, et celui de nos raisonnements : l'élève qui s'habille ou absorbe son déjeuner ne se conduit pas autrement que s'il poussait une démonstration géométrique ou une recherche scientifique.

Daniel Starch : *Similitudes, au point de vue mental, entre frères et sœurs* (235-239). — Les similitudes entre enfants des mêmes parents sont, pour les opérations mentales soumises à l'influence de l'école, sensiblement égales à ce qu'elles sont pour celles qui ne leur sont pas soumises : ce qui indiquerait que l'hérédité joue ici un rôle plus important que celui du milieu. D'autre part, il y a à peu près égalité entre les ressemblances mentales et les ressemblances physiques. Enfin il semble que certaines facultés présentent plus de similitude que d'autres : la facilité de parole, la perception des formes géométriques, prêtent à peu de similitude ; tandis qu'on en trouve beaucoup lorsqu'on étudie l'écriture, le langage, etc.

E. K. Strong et Ed. Gilchrist : *Méthode pour relever les erreurs dans un ensemble de tests* (239-241). — On cherche rarement à diagnostiquer les aptitudes d'un sujet en contrôlant les erreurs qu'il fait au cours d'une série de tests : cela tient surtout à ce qu'il est difficile, en cours de série, de passer son temps à relever ces erreurs. S. et G. proposent pour cela une méthode rapide.

Discussions. — L. J. Martin : *Introspection contre subconscience* (142-243). — G. M. Stratton : *Le cas de mnémonisme des « Shass Pollak »* (244-247), c'est-à-dire des juifs polonais qui retiennent visualisés dans leur cerveau les mille pages du *Talmud*, lequel est tou-

jours imprimé identiquement, de telle sorte que chacune des pages répète le même mot à la même place dans toutes les éditions. S. l'attribue à ce qu'à une époque le *Talmud* ne se transmettait qu'oralement.

IV. — Jos. Jastrow : *Sur les modifications de l'expérience psychologique* (249-366). — Vue d'ensemble sur l'évolution de la psychologie expérimentale en Amérique depuis l'époque où les premiers professeurs américains allaient s'inspirer chez Wundt, « dont la première manière consistait à compiler plutôt qu'à systématiser, quoique la *gründlichkeit* teutonique soit aussi bien architecte que ramasseuse de matériaux ». Le ton général de J. est notablement différent de celui d'il y a trois ans.

John Dewey : *Nécessité de la psychologie sociale* (266-277). — Au point de vue de la psychologie du *behavior*, tout problème psychologique est biologique ou social. La physique cherche à connaître et à déterminer les forces qui agissent dans la nature, mais elle ne les contrôle pas : ce sont au contraire leurs effets qui contrôlent l'exactitude de ses constatations. De même pour la psychologie : il faut la pousser jusqu'à ce qu'elle nous fournisse un contrôle de la nature humaine analogue à celui que nous fournit la physique pour les forces naturelles.

Mary W. Calkins : *Le problème du moi contre l'âme* (278-300). — Après une longue revision historique, C. en arrive à l'époque où se fait la disjonction entre le moi et l'âme, chez Locke, suivant en cela More (*Enchirid. Mét.*, XXVIII, 3) qui concevait l'âme comme n'étant ni inétendue, quoique immatérielle, ni impénétrable.

A. P. Weiss : *Relation entre la psychologie de la structure et celle de la façon d'agir (behaviorisme)* (301-317). — Les structuralistes sont, au dire de W., ceux qui partent de ce principe : il y a un esprit ou une conscience, dont toutes les modalités peuvent se ramener à des sensations, des images et des affections : il s'agit de les connaître. Celui qui tire les données psychologiques de nos modes d'agir, cherche moins quels sont nos états mentaux, que : quelles sont nos actions mentales et comment se constituent-elles? — W. qui est partisan de cette dernière psychologie, lui donne quatre bases fondamentales : 1° la résistance des neurones varie avec leur fonction; 2° chaque récepteur est directement relié par une chaîne neurale à un système réalisateur limité, et indirectement à nombre d'autres systèmes réalisateurs; 3° chaque processus nerveux qui se développe modifie le caractère des autres processus qui vont avec lui; 4° certaines formes de connexions neurales entre les récepteurs et les réalisateurs sont héritées, d'autres sont acquises.

D'autre part, W. pose les principes suivants : le lien que l'enseignement établit entre la psychologie structurale et celle du mode de conduite, est dû à la croyance populaire que le corps et l'esprit sont liés de telle sorte que celui-ci puisse modifier celui-là. Un état de conscience qui ne se manifeste pas par une manière d'agir, n'existe pas pour la science : la psychologie comme science n'a donc pas besoin de la conscience. Ce qu'on appelle introspection n'est que la capacité ou l'habitude de réagir par du langage à l'impression donnée par des récepteurs obscurs. La psychologie du mode d'agir offre autant de ressource que la structurale, pour analyser et classer les états psychologiques ; elle a, de plus, l'avantage que les objets de son étude peuvent être représentés en séries causales, comme cela a lieu dans les sciences naturelles. Enfin, quand cette psychologie peut voir comment nous agissons, elle solutionne du même coup toutes les questions de la psychologie structurale.

Discussions. — T. W. Moore : *Sur les liens de la pensée et de l'image* (318-322). A propos des récentes discussions. — G. R. Wells : *Sur la reproduction motrice des formes vues* (323-327). Ayant eu à reproduire des formes en les dessinant après les avoir vues et les dessinant après les avoir palpées comme les aveugles, W. a constaté, chez d'autres et chez lui, que la méthode des aveugles, moins facile que celle par la vue, est plus sûre et moins exposée à l'oubli ou la distraction.

V. — J. B. Watson : *Essai pour formuler le but de la psychologie du mode de se conduire* (329-352). — Après un long exposé historique et analytique, W. pose que la psychologie observe des réflexes : la façon de se conduire se compose des différentes manières de réagir aux excitations venues du milieu : la psychologie les étudie comme le médecin étudie les réflexes plantaires ou rotuliens, et le mécanisme de ces réactions dépend des intégrations déjà établies entre les récepteurs et nos muscles et glandes.

Partant de ce point de vue, et après avoir comparé la psychologie humaine à celle des animaux, W. examine quels sont les rapports de la psychologie avec la physique, la neurologie, la physiologie, la médecine : toutes ces sciences étant connexes à la psychologie, il faut les connaître pour aborder utilement l'observation et l'expérimentation psychologique.

A. P. Weiss : *Relations entre la psychologie fonctionnelle et celle du comportement* (353-368). — C'est la continuation, sous une autre forme, de la thèse précédente. W. estime que l'axiome de l'ancienne psychologie « l'Esprit contrôle l'activité » se trouve mis en question par les nouvelles formules de psychologie expérimentale : on n'a jamais montré comment l'esprit contrôle l'activité. Si l'on veut admettre l'existence de la conscience, on ne peut la considérer que

comme une réaction verbale à des excitations : la psychologie se borne à étudier les formes diverses de cette réaction : c'est tout ce qui la différencie des autres sciences naturelles. Encore faut-il admettre que la conscience ainsi entendue n'est qu'une de nos façons de réagir aux excitations du milieu.

H. Carr : *Relation entre l'émotion et son expression* (369-375). — C'est un essai pour établir un moyen terme entre l'ancienne théorie des émotions et celle que James lui a substituée.

James n'admet pas que des processus centraux interviennent entre la perception et les activités organiques exprimant une émotion.

Il a en quelque sorte dichotomisé ces activités psychophysiques en séparant leur aspect matériel de leur aspect conscient : l'aspect non matériel représente l'émotion ; l'aspect physiologique ou matériel est l'expression de cette émotion. Cette façon de comprendre les mots, et sa doctrine sur les relations de la conscience avec l'influx nerveux afférent, ou avec l'efférent, ont conduit nécessairement James à conclure que l'émotion n'est pas la cause, mais le résultat de son expression, ce qui est paradoxal.

C. admet avec James que les processus matériels et l'expression de l'émotion sont périphériques et sensoriels : mais l'analyse de ces éléments doit être faite autrement que ne l'a faite James. L'expression d'une émotion est d'une part un état que l'émotionné éprouve. observe en lui ; d'autre part, et pour la plus grande partie, c'est une forme organique dont l'observation immédiate lui échappe.

H. G. Kenagy : *La théorie des forces sociales* (376-390). — Examen rapide de l'ensemble du problème sociologique au point de vue des activités qui se donnent cours dans la société. K. souligne l'importance, comme sources d'activité, des idées et des sentiments, quoique nous ne sachions guère comment ces états deviennent des forces sociales.

D. Starch et I. E. Ash : *La courbe du travail mental* (391-401). — Les auteurs ont, avec raison, étudié soigneusement les modifications qu'apporte à ces courbes l'interférence d'erreurs dans nos opérations mentales ; ils constatent que les erreurs sont plus fréquentes dans le travail lent.

R. A. Cummins : *Sur les différences individuelles dans une classe d'École normale* (403-414). — Étude pour aider à résoudre la question : si les différences individuelles sont le fait de l'hérédité ou du milieu.

VI. — S. B. Russel : *L'adaptation préliminaire dans la façon d'agir* (413-425). — Quand on étudie la façon d'agir, on constate que ce sont les animaux qui ont le système nerveux le plus parfaitement

organisé, qui savent le mieux s'adapter aux changements de leur milieu et nous appelons intentionnelle l'adaptation qui se fait d'avance pour s'adapter aux changements du milieu : il vaudrait mieux dire adaptation préliminaire, étant entendu que cela n'implique dans cette opération rien qui ressemble à l'ancienne conscience. Partant de là, R. veut montrer que, si l'on peut expliquer la formation de nos habitudes par un mécanisme d'associations nerveuses, à plus forte raison une explication mécaniste arrivera à rendre compte du caractère intentionnel de certains modes d'agir.

P. F. Swindle : *Mots relevant des instincts et langage relevant des habitudes* (426-448). — S. appelle mots relevant des instincts et des habitudes ces préparations à répondre qui servent comme d'excitants pour faciliter le déclanchement d'une réponse formulée pour autrui. Dans nos réponses, certaines ont, au début, ce caractère; d'autres le prennent par l'éducation. S. étudie à quoi cela tient, en remontant à l'émission des voyelles qu'il étudie d'abord chez l'oiseau, ensuite, chez l'homme et chez le bègue. Ce seraient des interférences d'activités connexes au parler de notre langage, qui détermineraient l'apparition des sons ou des mots parasites, comme aussi le bégaiement.

G. F. Arps : *Recherches préliminaires sur le travail dont le résultat est connu, et sur celui dont le résultat est ignoré* (449-455). Ces recherches, faites avec l'ergographe de Bergstrom, ont montré, entre autres constatations, que même lorsqu'on ignore les résultats, on s'efforce de se les figurer, comme si l'on voulait se voir travailler, et non travailler en aveugles.

M. G. Blanton : *Comportement de l'enfant durant les trente premiers jours de sa vie* (456-483). — Les études sur les premières réactions et les premières attitudes de l'enfant ne portent généralement que sur des cas isolés : l'intérêt de cette étude vient de ce que B. a observé ensemble un certain nombre de nouveau-nés d'une maternité. B. conclut que dès les premiers jours, la vie mentale ou psycho-physiologique de l'enfant est beaucoup plus riche qu'on ne l'admet généralement.

Discussion. — F. W. Freeman (484-490) : *Critique de l'examen de l'échelle Binet-Simon*, par Yerkes-Bridges-Hardwick. — F. F. répond à quinze critiques adressées à cette échelle.

Dr Jean Philippe.

The Journal of Philosophy, Psychology and Scientific Methods.

Vol. XIV. 1917.

Harold Chapman Brown : *Matter and Energy* (p. 57-65). — La question de l'élément dernier n'a pas d'importance philosophique : il

s'agit de savoir à quel terme l'analyse est actuellement obligée de s'arrêter; au point de vue scientifique les processus élémentaires découverts (modes provisoirement ultimes du mouvement) importent plus que les entités atome, ion, électron, énergie : la matière correspond aux termes de l'analyse, l'énergie aux « corrélations quantitatives » du changement, dû au contact supposé des « atomes ». Le principe de la conservation de l'énergie n'exprime rien de plus que l'unité du monde physique considéré dans l'ensemble des déplacements corrélatifs des éléments.

A. A. Goldenweiser : *Religion and Society*. — Critique de la théorie de Durkheim sur l'origine et la nature de la Religion (p. 113-124). Le clan n'est pas l'institution primitive que supposait Durkheim ; le totémisme n'existe que dans certains systèmes de clans, et au terme d'une longue évolution seulement : les Esquimaux du littoral arctique, les tribus du Plateau de Californie et de nombreux groupes isolés de l'Amérique du Nord n'ont ni organisation sociale complexe, ni cérémonies religieuses. C'est pour le « mana » et non pour le « principe totémique » que l'on pourrait revendiquer l'universalité et la primordialité; or la conception du mana est d'origine beaucoup plutôt psychologique (réactions instinctives de la pré-humanité) que sociologique (le dieu intérieur et non objectif des mystiques de tous lieux et époques montre que le mysticisme peut bien avoir une origine individuelle).

Wilbur M. Urban : *Ontological problems of value* (p. 309-328). — Nous sommes amenés à accorder un intérêt ou une valeur à des objets inexistants; cette attribution de valeur qui ne confère aucun « droit à l'existence » n'en a pas moins une réalité et une efficacité distinctes.

Smith Ely Jelliffe. *Priority and Progress* (p. 303-400). — Les premières formes de pensée et de sentiment réapparaissent dans la vie de l'adulte (comme les survivances des croyances ancestrales, malgré le progrès social) ; leur transformation ou adaptation à la vie pratique ou à la spéculation font des conceptions de l'enfance une source de mythes, de conceptions, de sentiments, et expliquent de fréquentes régressions intellectuelles et morales.

Temrey L. Davis : *On inductive inference* (p. 421-441). — L'induction repose sur l'aptitude à choisir des exemples qui aient le maximum de chances de représenter convenablement la collection entière : il n'est pas nécessaire de faire intervenir un principe ou postulat sur « l'uniformité de la nature »; notre croyance se changerait en certitude s'il était *plus que* probable que le choix des exemples a été le meilleur possible.

G. L. Duprat.

Scientia.

Revue internationale de synthèse scientifique.
(Troisième trimestre, 1917.)

Fasc. VII. — Gino Loria : *Lo spettro dell' immaginario in geometria.* — Pour faire bénéficier la Géométrie, dit M. Loria, des avantages de généralité et de brièveté dont avait bénéficié l'Algèbre, à la suite de l'admission des nombres imaginaires, l'idée est née de transporter la notion d'imaginaire dans le domaine géométrique, en disant, par exemple, que de même qu'une circonférence et une droite sécante ont en commun deux points (réels), une circonférence et une droite placée dans son plan, mais totalement extérieure à elle, ont en commun deux points, mais imaginaires. Et il fut alors possible d'affirmer qu'*une droite et une circonférence situées dans le même plan ont toujours en commun deux points, lesquels peuvent cependant être réels et distincts, ou coïncidants entre eux, ou enfin imaginaires.*

H. de Vries : *La sélection directe dans les lignées pures.* — L'étude des effets de la sélection dans les races et lignées pures, a, selon M. de Vries, un double but. D'une part, un perfectionnement peut être possible dans les limites données de la variabilité, la moyenne se déplaçant plus ou moins effectivement dans la direction désirée. Les différences peuvent être petites, considérées morphologiquement, mais très considérables au point de vue pratique. « D'un autre côté, les études dont il s'agit touchent à la question de savoir si la sélection peut conduire à une transgression par rapport aux limites de la race. Une réponse affirmative à cette question a été le point de départ de la théorie de la sélection de Darwin, comme chacun le sait. Mais mes propres recherches m'ont conduit à une réponse négative, et c'est à quoi il fallait s'attendre d'après les bases de la théorie de la mutation. Cette vue a été corroborée depuis par plusieurs auteurs, notamment par M. Johannsen qui a réuni un ensemble considérable de faits à son appui. Pas un seul exemple de la production d'un nouveau génotype, au moyen de la sélection de variantes à caractères fluctuants, n'a été révélé, bien que de nombreux exemples de mutations soudaines aient été observés récemment par Morgan et ses collaborateurs chez les insectes, par Bartlett, Blaringhem et Klebahn chez les plantes, sans compter beaucoup d'autres exemples. »

H. Delacroix : *Le mysticisme et la religion. IIe partie : Les rapports du mysticisme et de la religion.* — Le mysticisme serait, d'après l'auteur, jusqu'à un certain point indépendant des crises religieuses. A sa base se trouveraient certaines tendances psychologiques : tendance à l'abolition de la conscience personnelle, poussée parfois jusqu'à l'exagération maladive ; émotivité intense, raffinée et

délicate, avec tendance à l'interprétation ontologique, tendance à faire, du sentiment poussé à l'absolu, un Absolu.

S. Webb : *The British Labour Movement under War Pressure.*

R. Michels : *La sphère historique de Rome.*

Fasc. VIII. — C. V. L. Charlier : *Conceptions monistique et dualistique de l'univers stellaire.* — La conception monistique considère l'univers stellaire comme un système unitaire qui, s'il n'est pas encore arrivé à un équilibre parfait, se trouve cependant dans la voie qui y conduit. Mais d'après la conception dualistique l'univers stellaire serait un conglomérat de deux systèmes, qui sont en voie de se mélanger l'un à l'autre et de donner naissance à un univers stellaire unique, qui cependant ne présente pas un état stable de distribution.

Après avoir examiné de près ces deux hypothèses, l'auteur arrive à la conclusion que l'état ultime de notre système stellaire est un assemblage d'étoiles se mouvant selon la loi de Maxwell dans un espace débarrassé de comètes, de poussière et d'autres parcelles infinitésimales qui sont toutes concentrées autour des soleils, si elles n'ont pas été absorbées par ceux-ci ou par leurs planètes.

W. B. Wright : *The Interglacial Problem.* — L'état présent de nos connaissances sur les périodes interglaciaires, peut, d'après M. Wright, se résumer ainsi. Les Alpes fournissent des indices probants de quatre périodes glaciaires avec trois périodes interglaciaires, la période interglaciaire médiane étant plus longue que les autres. Les glaciations septentrionales d'Europe et d'Amérique indiquent des périodes de retraite, mais pas nécessairement de complète disparition des couches de glace. Cependant on n'est pas encore arrivé à une conclusion nette touchant le nombre de ces périodes interglaciaires.

E. Rignano : *Les diverses mentalités logiques.* — Dans la détermination des diverses caractéristiques de la faculté logique, la *nature affective* de l'individu a, d'après M. Rignano, une très grande importance. C'est à cette dernière qu'est due la grande division des penseurs en positivistes et en métaphysiciens : les premiers, sont résignés aux inéluctabilités effectives du réel, et toutefois énergiques à agir sur tout ce qui du réel peut encore être transformé dans le sens de leurs propres aspirations; les seconds, au contraire, sont rebelles aux inéluctabilités du réel et épuisent leurs énergies dans un vain effort.

A. Loria : *Problemi del dopo guerra.*

L. Lévy-Bruhl : *Les aspects nouveaux de la guerre.*

Fasc. IX. — F. G. Teixeira : *Le grand problème de l'antiquité : La quadrature du cercle.* — Exposé très intéressant de toutes les tentatives faites pour donner une solution à ce problème, dont l'impossi-

bilité a été finalement mise en évidence par Lindemann, qui a démontré que le nombre π est transcendant.

A. Mieli : *Il periodo atomico moderno. Parte Iª. I dati del problema.* — L'auteur montre dans cette étude comment la théorie des équivalents, la théorie atomique et celle qui repose sur l'étude des volumes, par lesquels les différentes substances gazeuses réagissent les unes sur les autres, ont été corroborées par l'expérience et sont devenues la base solide de toute la chimie moderne.

R. A. Daly : *Origin of the living Coral Reefs.* — La théorie du contrôle glaciaire permettra d'expliquer, nous dit l'auteur, tous les traits physiographiques des récifs coralliens vivants pour lesquels on n'avait pas encore trouvé d'explication satisfaisante, y compris certains traits capitaux, qui se manifestent systématiquement, et qui sont inexplicables par la théorie de l'affaissement. Parmi ces derniers se trouvent : la jeunesse évidente de tous les récifs coralliens situés en plein océan ; le fait que le fond des lagunes est uni ; la presque égalité des profondeurs des grandes lagunes de tous les parages et récifs de l'océan Pacifique et de l'océan Indien, et la correspondance frappante entre les profondeurs des grandes lagunes et celles que l'on constate pour les bancs sans récifs.

E. Richards : *The Issues at Stake in this War.*

G. Diena : *Sur l'action que les États de l'Entente peuvent exercer pour les progrès du droit international.*

LIVRES REÇUS AU BUREAU DE LA REVUE

Meillet (A.). — *Caractères généraux des langues germaniques.* In-16, Hachette et Cie, Paris.

Morel (F.) — *Essai sur l'Introversion mystique.* In-8, Librairie Kundig, Genève.

Drever (James). — *Instinct in man. A contribution to the Psychology of Education.* In-8, University Press, Cambridge.

Francis (H. T.) and Thomas (E. J.). — *Jātaka tales.* Gr. in-8, *ibidem.*

Sarlo (Francesco de). — *Psicologia e Filosofia. Studi e ricerche.* 2 vol. in-8, La « Cultura filosofica », Florence.

Le propriétaire-gérant : Félix Alcan.

Coulommiers. — Imp. Paul Brodard.

Études sur la signification et la place de la Physique dans la philosophie de Platon

C'est une vérité incontestable que la physique platonicienne est téléologique dans son esprit, et même que la destinée de l'homme y est, en thèse générale, considérée comme la fin de la nature[1]. Dans le *Timée*, où est exposée cette physique, c'est sans nul doute le point de vue prédominant, et les historiens n'ont pas eu tort de s'y attacher[2]. Mais il n'est pas moins certain que la physique de Platon est, en un sens, mécaniste, et c'est un aspect de la doctrine sur lequel d'autre part on a eu raison, assez récemment[3], de rappeler l'attention. Il peut sembler toutefois que la signification et la place de ce mécanisme n'aient pas été déterminées avec assez de précision et qu'on se soit fait une représentation peu exacte de son rapport avec le rôle que l'idéalisme platonicien attribue par ailleurs à la pensée et au bien. Voilà la question, capitale à mon sens, à laquelle je consacrerai ces études.

I

Quand on lit les premières pages du *Timée*, on éprouve le sentiment très net d'être en présence d'une physique *a priori* : c'est à des exigences rationnelles que répond toute la théorie, et la

1. Cf. *Timée*, 41 *d*, 42 *d*, 77 *a*. *c*, 81 *de*, *et al*.
2. Voir, par exemple, Zeller, *Philosophie der Griechen*, II. 1, p. 765-769 (4e éd.).
3. Entre autres, V. Brochard, *Le devenir dans la philosophie de Platon* (en collaboration avec L. Dauriac), dans *Bibl. du Congrès international de Philosophie de 1900*, t. IV et dans *Etudes de philosophie ancienne et moderne*, p. 111; P. Natorp. *Platos Ideenlehre* (1903), p. 356 sq.; A. Rivaud, *Le problème du Devenir et la notion de la matière dans la philosophie grecque, depuis les origines jusqu'à Théophraste* (1906), p. 309 sqq., 340; et surtout G. Milhaud. *Les philosophes géomètres de la Grèce. Platon et ses prédécesseurs* (1900), livre II, ch. IV (p. 288-326) et ch. V; Ingeborg Hammer Jensen, *Demokrit und Plato*, dans *Archiv für Geschichte der Philosophie*, XXIII, 1910, p. 92-105, 211-229.

constitution de l'univers naturel s'explique par des raisons purement spéculatives. Timée commence par poser (27*e*-28 *b*) un certain nombre de principes très généraux : distinction entre l'être qui est toujours, mais ne devient pas, et ce qui devient toujours, sans être jamais; entre la pensée capable de rendre raison d'un objet qui conserve toujours l'identité de ses rapports constitutifs, et l'opinion fondée sur la sensation, laquelle est impuissante à rendre raison d'un objet qui jamais n'est véritablement, mais qui toujours commence ou cesse d'exister; nécessité d'une cause pour tout commencement d'un devenir; beauté totale d'un ouvrage dont l'ouvrier (ὁ δημιουργός) prend pour modèle ce qui est toujours identique à soi-même, incomplète au contraire si c'est un ouvrage dont le modèle appartient à l'ordre du devenir. Ces quatre principes étant posés, Timée détermine (28 *b*-29 *d*) quelles conséquences en résultent, relativement au domaine dans lequel se mouvra la recherche, relativement à son objet, à sa méthode, au degré de certitude auquel elle peut prétendre. En premier lieu, ce que l'on appelle Ciel ou Monde (οὐρανός, κόσμος) ne peut être quelque chose qui n'ait pas eu de commencement de son devenir; car il est visible et tangible, c'est-à-dire corporel; or tout ce qui est tel est sensible, et l'objet de la sensation jointe à l'opinion, c'est, on l'a vu, le devenir. En second lieu, puisque tout devenir dépend nécessairement d'une cause, il faut rechercher quelle est la cause du devenir de cet univers qui est sous nos yeux, quel en est l'artisan et le père. Ensuite, étant donné qu'on peut concevoir deux sortes de modèles pour un ouvrage fabriqué, il faut, si ce monde est un bel ouvrage et si l'ouvrier de cette œuvre est bon, que le constructeur de l'univers ait fixé ses regards du côté du premier modèle; or c'est un fait que, parmi les choses qui deviennent, il n'en est pas de plus belle que ce monde, et que son auteur est la meilleure des causes; la conséquence est évidente, il n'est pas permis sans impiété (οὐ θέμις) de la contester et il s'ensuit aussi que l'œuvre du monde a rapport à ce qui est compris par une raison et par une pensée. Enfin, contrepartie de la conséquence précédente, le monde doit être considéré comme une image : observation capitale si l'on veut donner à la recherche son point de départ naturel. Il y a en effet parenté entre les discours et les choses qu'ils expriment : inébranlables à tout effort pour les contester quand ils se rapportent à ce

qui est stable et évident pour l'intellect[1], ou bien au contraire simples images du vrai, récits vraisemblables (εἰκὼς μῦθος, cf. 29 *cd*, 59 *c*, 72 *de*) ou, pour se servir du décalque consacré, *mythes*, probabilités dont le rapport à la vérité est le même que celui du devenir à l'être, incapables de prétendre ni à la cohérence ni à l'exactitude parfaites. Toutes ces déterminations s'établissent comme on le voit, déductivement à partir des principes, en faisant intervenir çà et là des données, qui semblent évidentes en tant que fondées, soit sur l'expérience, soit sur l'autorité de la conscience religieuse. Mais il ne saurait y avoir, dans ces images de vérité, rien de rigoureusement scientifique : les caractères de certitude et de rigueur que la Dialectique ou, à un moindre degré, des sciences comme les mathématiques, l'astronomie ou l'harmonique, tiennent de la stabilité et de l'exactitude de leurs objets, ces caractères n'appartiennent donc pas à la cosmogonie.

Ce préambule de la loi nous apprend[2] ce que sera l'arrêt didactique qu'il prépare : ce sera le décret de la pensée pure en ce qui concerne la génération du monde, d'après les principes qui ont été posés et selon les conséquences qui en découlent. Timée explique en effet maintenant pourquoi, vraisemblablement, il *devait* y avoir un monde, et comment ce monde *a dû* être créé. L'auteur ou l'ouvrier de ce monde, le Démiurge ou le Dieu, étant bon, nous n'avons pas, sans impiété (οὐ θέμις), le droit de supposer qu'il n'a pas *voulu* que les choses devinssent, autant que cela se pouvait, semblables à lui, c'est-à-dire exemptes de mal. Or la matière qu'il devait

1. Les expressions dont se sert Platon (29 *b*) méritent d'être notées : pour l'objet, « stable » (μόνιμον), « ferme » (βέβαιον), « évident pour la pensée » (μετὰ νοῦ καταφανές); pour les discours qui le traduisent, « stables » (μόνιμα), « inébranlables » (ἀμετάπτωτοι) et, dans la mesure où cela peut être dit, « irréfutables et immuables », (ἀνέλεγκτοι καὶ ἀκίνητοι). Il n'est pas sans intérêt, pour illustrer cette terminologie platonicienne, de rappeler, dans le vocabulaire cartésien, le rapport des propositions qu'on n'a aucune « occasion de *mettre en doute* » avec « l'*évidence* » des « vraies et *immuables* natures ».

2. La signification législative de la métaphore προοίμιον — νόμος me paraît devoir être préférée à la signification musicale (prélude, air) généralement adoptée, et ici comme dans *Rep.* 7. 531 *d* : l'emploi de ces expressions dans *Les Lois* (10,885 *b*; 887 *a*, *c*; 11,923 *c* : παραμύθιον, προοίμιον) nous indique assez clairement quel en peut être, ailleurs, le sens métaphorique. Rien de plus naturel d'ailleurs, étant donnée l'orientation politique de l'esprit de Platon. D'autre part il est important de se rappeler ici que la loi, dans son essence, est pour lui une « distribution des choses selon la raison » (ἡ τοῦ νοῦ διανομή, *Lois* 4,714 *a*) et que νοῦς, raison, se trouve dans νόμος, loi (12,957 *c*).

mettre en œuvre c'était une mobilité sans trêve, inharmonique et désordonnée. Sa bonté trouve là l'occasion de s'exercer : il juge que l'ordre est meilleur que le désordre. Mais l'image ne serait plus une image si elle possédait toutes les perfections du modèle : l'ouvrage de Dieu *devra* donc n'être que le plus beau possible (cf. 46 *c* et 53 *b*). Dès lors, *il faut* que les calculs de Dieu (λογισμός, 30 *a*, 33 *a*, 34 *a*) et les méditations de sa pensée aient toujours en vue *l'arrangement*, le κόσμος, qui reflétera le mieux possible l'objet excellent de cette pensée. Tout ce qu'il fait, il *doit* donc le faire pour une fin, qui est celle-là[1]. Son ouvrage sera plus beau s'il est un vivant, si le principe qui l'anime, son âme, renferme une pensée. C'est dire qu'il prend pour modèle l'essence intelligible du Vivant. Ce sont pareillement des exigences rationnelles qui veulent que, selon la vraisemblance, le vivant engendré par Dieu, ou le monde, soit unique : car il y aurait autrement plusieurs modèles, un pour chaque copie, et il faudrait bien qu'il y eût un modèle de ces modèles, duquel il serait inconcevable que Dieu ne se fût pas uniquement servi. De même, pourquoi le corps du monde *doit-il* être composé, non pas de deux éléments ni de trois, mais de quatre? C'est parce que, pour unir deux nombres solides dans une proportion géométrique, le calcul exige qu'il y ait deux moyens termes : pour unir le nombre du feu et celui de la terre, Dieu *devra* employer les nombres de l'air et de l'eau. De même pour la figure du corps du monde, laquelle sera rigoureusement sphérique parce qu'il convient qu'il se suffise à lui-même (αὔταρκες, 33 *d*) et trouve dans son propre fond tout ce dont il aura besoin. De même encore pour la forme circulaire de son mouvement, parce qu'un tel mouvement, qui conserve l'identité de ses relations essentielles, est, sous sa forme parfaite, celui qui ressemble le plus au mouvement propre de la pensée, tel qu'il doit être pour avoir l'être comme objet[2].

1. Le retour incessant, dans cet exposé, de la conjonction *afin que*, ἵνα, ὅπως, est significatif.

2. Le meilleur commentaire de cette idée se trouve dans un passage du *Politique* (269 *de*), sur lequel je reviendrai plus tard et dans quelques morceaux du Xe livre des *Lois*. Or on admet généralement que le *Politique* appartient, ainsi que le *Timée*, à la dernière période de la carrière littéraire de Platon, postérieurement à sa cinquante-huitième année environ. Les dialogues de cette période seraient, dans un ordre qui n'est guère assuré que pour les deux premiers : *Théétète*, *Parménide*, *Timée* et *Critias*, *Sophiste*, *Politique*, *Philèbe*. Le *Phèdre* me paraît appartenir à ce groupe, bien que l'opinion contraire soit

Cette action réfléchie de la pensée sera plus visible encore à l'égard de l'âme du monde. Celle-ci, dont la génération et la nature sont antérieures et supérieures à celles du corps du monde, *doit* être un mélange, pour pouvoir unir le modèle intelligible, qu'elle comprend par la pensée, à la copie corporelle et sensible, à laquelle elle donne la vie. Il *faudra* donc faire entrer dans ce mélange l'essence indivisible ou l'unité absolue de tout intelligible, l'essence divisible ou la *pure* pluralité, en tant qu'elle est essentielle au sensible comme corps ou comme devenir non organisé, et enfin une essence intermédiaire, l'existence (οὐσία), qui est un composé d'identité et de distinction ou, comme dit Platon, de Même et d'Autre. Mixte particulier, l'âme du monde comprend en soi l'essence même de mixte : c'est un point capital sur lequel je reviendrai plus tard. Ce mixte particulier, poursuit le *Timée*, *doit* être divisé selon certains nombres, combiné selon certaines proportions numériques qui sont les nombres et les proportions de l'échelle musicale, car il y a parenté entre celle-ci et les révolutions de l'âme (cf. 47 *d*). D'autre part, il *doit* avoir reçu une configuration identique à celle des révolutions célestes; l'inclinaison du cercle de l'écliptique sur le cercle de l'équateur figure le rapport, dans l'âme du monde, des cercles de l'identité, ou du Même, et de la distinction, ou de l'Autre. Par quoi il faut entendre que l'ordonnance numérique et géométrique donnée par Dieu à l'âme du monde détermine les relations numériques et géométriques des sons musicaux et des révolutions célestes, et que les uns et les autres sont les expressions sensibles de déterminations, dont la nature est intermédiaire, comme est mixte la chose dans laquelle elles se produisent. Les réflexions du Démiurge lui inspirant encore le désir de parfaire dans son ouvrage la ressemblance avec le modèle éternel qui occupe sa pensée, il *veut* que le devenir du monde se déroule dans une « imitation mobile de l'éternité » : c'est le temps. En mesurant le temps par leurs mouvements, les astres, instruments de la durée, *servent* aussi à donner aux hommes le sentiment du nombre (39 *b*, 47 *ab*). Les desseins *prémédités* (πρόνοια 30 *c*; cf. 44 *c*) de Dieu expliquent ainsi tous les agencements que comporte le monde : sa bonté, qui a engendré

généralement accréditée. Cf. ma *Théorie platonicienne de l'amour*, p. 63-109. On sait, d'autre part, que Platon achevait d'écrire les *Lois* lorsqu'il mourut en 348/7.

ce monde, maintient en lui l'ordre et les lois qu'il a préétablis (cf. 41 *e* νόμους τοὺς εἱμαρμένους) et que seule une volonté mauvaise pourrait songer à dissoudre. Aux astres, dieux engendrés qui doivent à leur tour devenir démiurges, il explique ses décrets, il confie la tâche de créer les vivants mortels, *pour* éviter que ceux-ci, s'ils procédaient directement du Dieu, ne fussent eux-mêmes dieux. Il *faut* que la nature divine passe par ces dégradations, jusqu'aux êtres qui, n'étant pas des dieux, ont pourtant en eux quelque chose de divin, savoir la partie dirigeante de leurs âmes : autrement, le tout ne serait pas réellement le tout (41 *c*), puisque tous les degrés de l'être n'y seraient point représentés, avec leurs extrêmes et leurs moyens. En donnant d'autre part à tous les vivants mortels la même nature originelle, celle de l'homme, le Dieu a *voulu* qu'aucune âme ne pût se dire moins bien partagée par lui qu'une autre par rapport au plan général, et que, si elle tombe, par sa négligence et l'oubli de ce qu'il y a de divin en elle, au-dessous de la place qui lui était assignée, ce ne soit pas à lui qu'en revienne la faute. En résumé, voilà (29 *d*-47 *e*) la loi suivant laquelle la pensée de Dieu, ou sa sagesse inspirée par sa bonté, *a dû*, vraisemblablement, organiser un monde le meilleur possible.

II

C'est la première partie du *Timée*. « Dans l'exposé de ce qui précède, à part de brèves exceptions, lisons-nous alors, ce qui a été mis sous vos yeux c'est l'opération effectuée par le moyen de la pensée (τὰ διὰ νοῦ δεδημιουργημένα). Mais il faut aussi qu'une place soit faite à ce qui est produit par le moyen de la nécessité (δι', ἀνάγκης). » Quelles sont ces brèves exceptions dont parle Timée? C'est par exemple que, les âmes des vivants mortels ayant été, en conséquence d'une nécessité (ἐξ ἀνάγκης, cf. 69 *d*), implantées dans des corps, il est nécessaire aussi que, consécutivement aux affections qui s'imposent à elles, elles éprouvent des sensations (42 *a*). La diversité des impressions sensibles, que l'âme ressent comme étrangères, et l'intensité des échanges organiques font que, dans les débuts de chaque nouvelle union avec un corps, pendant l'enfance, elle semble dépourvue de pensée (44 *a b*). D'une façon générale, c'est une nécessité que dans ce monde il y ait de l'imperfection, et

d'autant plus qu'on s'éloigne davantage de l'intelligibilité du modèle ; que l'union avec un corps soit en outre pour une âme une cause de dégradation, et d'autant plus certaine que ce corps est moins parfait, ou moins soumis à l'action de l'âme qui en est le principe organisateur. Mais il y a un passage encore plus précis et plus significatif. Timée vient d'expliquer (45 *b*-46 *a*) comment la vision se produit par la rencontre du feu visuel intérieur avec le feu externe de la lumière, et comment elle cesse dans la nuit, parce que le premier s'éteint quand il ne rencontre plus au dehors rien de semblable à lui; il a exposé en outre (46 *a-c*) comment d'une nécessité analogue (ἐξ ἀνάγκης) résultent les images réfléchies sur les miroirs. Or, en tout cela, déclare-t-il, il ne faut voir que des *causes adjuvantes et subordonnées* (τῶν ξυναιτίων — ὑπηρετοῦσι, *cf.* 68 *e*, 76 *d*) dont Dieu se sert pour réaliser, autant que possible, la forme du meilleur. « Toutefois, dans l'opinion de la plupart, ce ne sont pas des causes adjuvantes, mais des causes à l'égard de toutes choses, attendu qu'elles refroidissent et échauffent, assemblent et dissolvent, et produisent tout ce qui est analogue à ces effets. Or il est impossible qu'elles possèdent ni raison ni pensée, en vue de quoi que ce soit ; car, parmi les êtres, le seul à qui il convienne de posséder la pensée, il faut dire que c'est l'âme ; mais elle est invisible, tandis que le feu, l'eau, l'air et la terre ont tous été produits comme des corps visibles. Pour celui toutefois qui aime la pensée et la science, il est nécessaire que les causes de nature intelligente soient les premières dans ses investigations, tandis que celles qui sont de l'ordre de ce qui, mû par autre chose, meut à son tour d'autres choses par le fait d'une nécessité (ἐξ ἀνάγκης), seront au second rang[1]. » L'opération des premières, se faisant avec le concours de la pensée (μετὰ νοῦ... δημιουργοί), est excellente ; les effets des secondes, qui sont sevrées d'intelligence (μονωθεῖσαι φρονήσεως), se produisent dans chaque cas au hasard et sans plan

1. En outre du morceau du *Politique* mentionné dans la note précédente, voir le texte remarquable du Xe livre des *Lois* (897 *ab*), où est énoncée la distinction entre les « mouvements-premières causes » (αἱ πρωτουργοὶ κινήσεις), qui sont les jugements, les prévisions, les volitions, les émotions et les passions de l'âme, et les « mouvements-causes secondes » (αἱ δευτερουργοὶ κινήσεις) qui, par l'action des premiers, déterminent dans les corps séparation et réunion, accroissement et décroissement et, ce qui en est la conséquence, le chaud et le froid, le pesant et le léger, le dur et le mou, le blanc et le noir, l'amer et le doux, etc.

(τὸ τυχὸν ἄτακτον). Toutes deux doivent être alléguées; mais il faut, note Platon, les séparer soigneusement les unes des autres (46 *d e*; cf. 68 *e*). C'est pourquoi, d'une part, la naissance du monde *a pu* être présentée, dans la première partie, comme une génération *mixte*, où l'action de la nécessité se combine avec celle de la pensée, celle-ci commandant à celle-là et lui persuadant de conduire la plupart des choses engendrées dans le sens du meilleur, celle-là se soumettant à cette sagesse persuasive (cf. 56 *c*) : voilà comment, *selon les principes* (οὕτω κατ' ἀρχάς), c'est-à-dire *a priori*, a *dû* se constituer l'univers. Mais il faut aussi, d'autre part, tenir compte, dans le mélange, de la « cause errante » (τῆς πλανωμένης εἶδος αἰτίας) et la suivre distinctement « par où sa nature est de porter[1] ». « Ainsi donc nous devons revenir sur nos pas, et, prenant en retour à l'égard de notre sujet un point de départ[2] nouveau mais approprié, nous devons, comme nous avons fait alors, commencer de la même manière notre nouvelle explication à partir du commencement. » (48 *a b*). — Par conséquent, toute la question va être reprise d'un nouveau point de vue : au lieu de se placer dans l'action de la cause intelligente, quitte à montrer *exceptionnellement* comment elle soumet à ses vues la cause nécessaire, on se placera dans l'action de la cause nécessaire, et on l'envisagera en elle-même, en faisant abstraction au contraire de la part qui revient à la cause intelligente. Tel est l'objet de la seconde partie du *Timée* : en l'achevant (68 *e* sq.), Platon en marque explicitement le but. Il est bien entendu d'ailleurs que, de ce nouveau point de vue, autant et plus encore que du premier, on ne peut prétendre qu'à la vraisemblance, et qu'il ne faut pas chercher ici des assertions dogmatiques

1. 48 *a* : ᾗ φέρειν πέφυκεν. La traduction de Th. H. Martin (*Etudes sur le Timée de Platon*, 1841) « comme la nature des choses le comporte » est inacceptable. Celle de Archer-Hind (édition et traduction du *Timée*, avec introd. et notes, Londres, 1888), « its moving power », « how is its nature to set in motion » semble trop vague, et, en donnant à ᾗ le sens de *en tant que*, elle ne tient pas assez compte de la détermination donnée à cet adverbe par l'idée contenue dans πλανωμένη, errante : ᾗ me paraît signifier *par où*. — Je regrette vivement de n'avoir pu utiliser la traduction commentée de G. Fraccaroli, *il Timeo* (1906).

2. Je ne crois pas que αὐτῶν τούτων προσηκούσαν ἑτέραν ἀρχήν αὖθις αὖ signifie, comme traduit Archer-Hind, « a second fitting *cause*... » Le sens de ἀρχή est le même, à peu près, que plus bas dans ἀπ' ἀρχῆς. L'autre sens est seulement impliqué dans celui-là. Au reste, en rendant, 48 *e*, ἡ δ'... αὖθις ἀρχή par « our new *exposition* », Archer-Hind fait preuve de quelque inconséquence. Martin (I, p. 131) traduit d'une façon plus satisfaisante.

— analogues à celles des Physiciens — sur le principe ou les principes de toutes choses (48 *b-e*, cf. 59 *cd* et 68 *e*). Dans une troisième et dernière partie (69 *a* à la fin), les points de vue *abstraits* qui caractérisaient les deux premières parties sont abandonnés. On y verra, non plus exceptionnellement comme dans la première partie, mais constamment, de quelle façon se sont associées les deux causes sous l'autorité de la cause intelligente. Or, en ce qui concerne le monde en général, cette autorité a été suffisamment mise en lumière dans la première partie; car on peut dire que l'abstraction s'y est opérée dans le sens de la vérité. C'est donc surtout la seconde partie qui aura besoin d'être reprise et complétée dans cet esprit par la troisième.

Il y a en effet deux choses qu'il ne faut pas perdre de vue. C'est, d'une part, que la réflexion qui a lieu en vue des réalisations à venir (διάνοια τῶν ἔπειτα ἐσομένων ἕνεκα, 76 *d*) est « cause au plus haut degré » (αἰτιωτάτη, *ibid.*) et que c'est « le genre divin de la cause » (68 *e*); mais que, d'autre part, la cause nécessaire, en même temps qu'elle existe en vue de l'autre, est *ce sans quoi* (ἄνευ τούτων) il nous est impossible d'envisager en eux-mêmes (μόνα καταννοεῖν) ces objets supérieurs — l'ordre divin des essences absolues —, vers lesquels tendent tous nos efforts, de les atteindre et d'y avoir part en aucune façon (69 *a*). Par conséquent, tandis que, dans la recherche et la découverte, ainsi conditionnées, de la cause supérieure, nous trouverons toutes les satisfactions concrètes et tout le bonheur que comporte notre nature (68 *e*), au contraire l'étude des causes secondaires, si elle reste isolée et prétend se suffire à elle-même, ne peut nous procurer que des satisfactions illusoires. « Lorsque, dit Platon au cours de son exposition du point de vue de la nécessité (59 *c d*), on met de côté, en vue de se délasser, les discours relatifs aux êtres éternels [les essences intelligibles, les Idées] et qu'on examine à fond ceux qui se rapportent, dans l'ordre de la vraisemblance [cf., quelques lignes plus haut, τῶν εἰκότων μύθων, les récits vraisemblables], au devenir, on se procure alors un plaisir exempt de remords : ce serait une façon d'introduire dans sa vie un amusement mesuré et raisonnable. » C'est le cas du pur physicien, et Platon se livre à un *jeu* de cette sorte, pour autant que, par abstraction, il se place exclusivement au point de vue de la nécessité.

Si maintenant nous essayons d'interpréter ces diverses données, il semble que le domaine de la nécessité doive correspondre, dans l'ordre de devenir, à ce que nous appellerions le domaine du pur mécanisme. Le pur mécanisme comporte en effet une détermination rigoureuse des mouvements les uns par les autres, ce qui est, pour Platon, la définition même de l'ordre nécessaire (46 *e*; cf. *supra*), mais, en lui-même, une indétermination absolue quant à la direction de ces mouvements : qu'ils aillent dans un sens ou dans un autre, ils s'enchaînent pareillement, et le pur mécanisme est également satisfait. C'est pourquoi la cause nécessaire est appelée cause errante et dont la nature est, indéterminément, de mouvoir. C'est pourquoi aussi il n'y a que distraction frivole dans la recherche des connexions qui, dans l'ordre nécessaire, unissent les uns aux autres les termes de la série causale. De plus, selon Platon (57 *d*-58 *a*; cf. 57 *a*), le mouvement comme tel, c'est-à-dire envisagé en lui-même, suppose le rapport entre un moteur et un mobile, inséparables l'un de l'autre mais hétérogènes l'un à l'autre (δμαλὰ εἶναί ποτε ἀδύνατον; cf. 57 *a*), et, par suite, il doit être rapporté au non-uniforme, dont le principe est l'inégal. Si la nécessité est le pur mécanisme, on s'explique donc qu'il y ait en elle de l'indétermination (τὸ τυχόν) et du dérèglement (ἄτακτον; 46 *e*), puisqu'il est de l'essence du mouvement, en lui-même, d'exclure l'uniformité. Et Platon se pose en effet, à la suite du passage qui a été résumé un peu plus haut, la question de savoir pourquoi le mouvement subsiste malgré l'introduction en lui d'un ordre régulier et s'il est vrai d'autre part que, comme il l'a dit, dans l'uniformité soit le repos (57 *e*). Nous verrons plus tard comment il répond à cette question. Toujours est-il que l'uniformité et l'égalité, tout ce qui détermine et règle le mouvement, ne peut venir en lui que d'autre chose que lui, de l'intelligence et de l'intelligible[1] auxquels appartiennent au contraire les caractères qui lui manquent. Enfin toute liaison nécessaire de mouvements est subordonnée à la pensée du bien. Seule, celle-ci est capable de fournir une vraie raison d'être; car on n'explique aucun commencement ou développement d'existence dans le devenir en les rattachant seulement à ces conditions nécessaires dont ils soient simplement la suite dans le temps.

1. Voir plus loin les caractères de la matière platonicienne, dont l'essence est d être diverse et changeante.

Les causes que nous appelons efficientes, séries de mouvements consécutifs, sont secondes par rapport à celles que nous nommons finales. Celles-ci sont les vraies causes efficientes, et les autres ne sont, au service de la pensée, qu'un instrument en vue du mieux. Bref, Platon ne conçoit pas la loi physique en dehors d'une finalité organisatrice, et, s'il y a, comme on le verra, un mécanisme chez lui, ce sera un mécanisme bien différent dans son esprit de celui de Leucippe et Démocrite.

III

On a vu comment Timée, se proposant de raconter maintenant l'histoire de la formation du monde du point de vue de la nécessité, croit devoir reprendre cette histoire à son origine. Or, tout de suite, il déclare (48 *b*) qu'il faut examiner quelle était *avant* la naissance du monde, la nature et quelles étaient les propriétés du feu, de l'eau, de l'air et de la terre. Dans la première partie (31 *b*, 32 *b*), en effet, le Démiurge n'est pas représenté créant les éléments, mais se servant de ces éléments, et d'abord du feu et de la terre, pour former le corps du monde. C'est donc qu'ils se sont formés en dehors de lui et sans lui, ou, si l'on répugne à cette mythologie, qu'ils peuvent se constituer selon des lois qui leur sont propres et indépendamment de l'action finaliste de la pensée. Le rôle de celle-ci, ou de Dieu, c'est (56 *c*) d'en fixer, d'une façon définitive et dans toute leur exactitude, les rapports (παντη δι' ἀκριβείας ἀποτελεσθεισῶν, sc. ἀναλογιῶν) quant aux quantités, aux mouvements et aux autres propriétés ; c'est, en d'autres termes, d'accommoder à cet égard, selon la proportion et pour les desseins de Dieu[1], les éléments, déjà existants en vertu de la nécessité. Les collocations primitives des éléments sont même antérieures à l'arrangement qui en formera un monde. « Et à coup sûr, ajoute Platon dans un morceau capital, antérieurement au monde tous ces éléments étaient dans un état dépourvu de proportion et de mesure (ἀλόγως καὶ ἀμέτρως). Mais pourtant, au moment où un arrangement de l'univers commença d'être entrepris, le feu originel, la

1. ξυνηρμόσθαι ταῦτ' ἀνὰ λόγον. Le verbe, dont le sujet est τὸν θεόν, Dieu, est un moyen et signifie par conséquent que c'est *pour lui* et eu égard à ses vues préméditées que Dieu fait ces arrangements; l'objet en est les quantités, les mouvements et les autres propriétés des éléments : c'est ce que représente ταῦτα.

terre, l'air et l'eau possédaient bien quelques vestiges de ce qu'ils sont. Comme d'autre part leur condition était absolument celle dans laquelle se trouve vraisemblablement toute chose quand Dieu en est absent et que telle était en effet leur présente nature, le premier acte de Dieu fut de se les arranger avec art (διεσχηματίσατο) par les figures et par les nombres (εἴδεσί τε καὶ ἀριθμοῖς). Qu'il les a, autant que cela était possible, constitués de la façon la plus belle et la meilleure, en les faisant sortir d'un état où ils n'avaient rien de tel, voilà, par-dessus tout, ce qui doit être toujours pour nous une proposition fondamentale » (53 *a b*). Ainsi l'objet de la seconde partie du *Timée*, c'est d'expliquer comment, d'après la vraisemblance, se sont constitués selon l'ordre de la nécessité ces éléments, dont on parle ordinairement ainsi que de principes de l'univers et comme si on savait ce qu'ils sont (48 *b*); c'est de montrer, du même point de vue, quelles variétés de corps résultent des éléments ainsi constitués (57 *c*-61 *c*), et de quelle façon enfin leurs qualités sensibles dérivent nécessairement de cette constitution (61 *c*-68 *e*).

Mais cette nouvelle recherche oblige à introduire un troisième terme à côté de ceux qu'on a précédemment distingués, et qui sont le modèle intelligible, toujours pareil à soi-même, et, d'autre part, son image engendrée et sensible. Ceux-ci avaient pu suffire par rapport au premier point de vue, qui est celui de la pensée. Le troisième, dont on n'avait eu alors nul besoin, intervient donc dans l'explication dès qu'on adopte le point de vue de la nécessité. Au moment d'en parler Platon invoque la divinité, et la solennité du ton est remarquable : c'est que l'essence de cette troisième chose est « difficile et obscure » (48 *d*-49 *a*). L'exposition qu'il en donne est fameuse. Au risque de paraître long, je crois indispensable d'en rendre fidèlement le détail. Trop souvent en effet on l'a utilisée librement, avec un dessein systématique et pour soutenir, à l'aide d'extraits, telle ou telle interprétation, sans respecter ni marquer l'ordre et l'enchaînement réels des idées. Or, visiblement, nous sommes en présence d'une exposition très travaillée, ainsi que l'exigeait la difficulté, maintes fois affirmée, du sujet et où la densité de la pensée est extrême. Il était donc nécessaire de n'en rien perdre, de rendre sensible la connexion des idées que le grec marque avec plus de brièveté par l'emploi des particules, de souligner parfois, d'un commentaire aussi discret que possible, le sens

de tel développement ou de telle expression. Dans cette exposition aucun terme n'est négligeable, car il peut recéler un élément de la théorie, de l'importance duquel on ne s'était pas d'abord avisé, et il n'est pas moins essentiel d'autre part de suivre, avec autant de rigueur qu'on le peut, le mouvement de la pensée. A ces conditions seulement, semble-t-il, on comprendra la signification profonde de cette partie de la doctrine et on en déterminera la portée philosophique.

Ce que cette troisième chose, dit Platon, est avant tout, c'est, pour toute génération et pour tout devenir, un *réceptacle* (ὑποδοχή), une sorte de *nourrice* (τιθήνη, cf. 52 *d*, 88 *d*), ou encore, ainsi que Platon l'écrira plus loin (50 *d*, 51 *a*), comme une *mère*. Cependant, dès qu'on veut préciser cette notion, une difficulté se présente : comment cette notion d'un réceptacle *universel*, d'une mère ou nourrice *commune* se conciliera-t-elle avec le fait qu'on dit du feu qu'il est *précisément* du feu, de l'eau qu'elle est *précisément* de l'eau, etc.? En fait d'ailleurs ce que nous nommons de l'eau se change, par ce que nous considérons comme une condensation, en pierres et en terre, par une raréfaction, en air; l'air enflammé devient du feu, et le feu, comprimé et éteint, redevient de l'air; l'air, étant condensé, devient brouillard et nuages, et ceux-ci, à leur tour, étant comprimés se changent en eau; puis le cycle recommence, de telle sorte que les corps semblent s'engendrer circulairement les uns les autres. Par suite, et puisque aucun de ces corps ne se présente jamais à nous sous la même apparence (φανταζομένων), duquel pourrons-nous assurer, fermement et sans rougir de notre affirmation, qu'il est ceci et non pas autre chose? Il sera donc beaucoup plus prudent, quand nous sommes en présence d'une de ces choses et, généralement, de tout ce qui devient et change incessamment, de ne pas dire de la chose en question qu'elle est *ceci* ou *cela* (μὴ « τοῦτο », 49 *d*; τόδε, 49 *e*), mais seulement qu'elle est de *telle sorte*, *comme ceci* ou *comme cela* (ἀλλὰ « τοιοῦτον »), de façon à éviter toute expression qui paraîtrait attribuer une individualité stable à ce qui en est au contraire dépourvu. Les expressions *de telle sorte*, ou *comme cela* conviennent en revanche le mieux du monde à tous les états transitoires pris ensemble, ou à chacun d'eux séparément; on donnera alors en effet le nom de feu, non plus à quelque chose d'immuable, mais à ce qui, à travers tous les chan-

gements, est universellement *comme cela* ou *de telle sorte*[1]. De même pour tout ce qui est dans le devenir. Les termes de *ceci* et *cela* ne conviennent qu'à ce en quoi (ἐν ᾧ) a lieu l'apparition de chacune de ces apparences (φαντάζεται, 49 *e*) successives, ou de quoi (ἐκεῖθεν), inversement elles disparaissent au contraire, bref à ce qui est, comme nous serions tentés de dire en langage péripatéticien, le substratum de la succession des apparences opposées. Mais tout ce qui est de telle ou telle manière, blanc ou noir, chaud ou froid, tout ce qui est capable d'une des qualités opposées ou présente une combinaison de ces qualités, ne peut être désigné par ces termes[2]. — Pour mieux faire entendre sa pensée, Platon prend un exemple : un lingot d'or peut être modelé diversement et prendre toute sorte de figures. A chacune de ces figures on pourra donner tel ou tel nom, triangle si l'on veut. Mais la seule chose qu'il soit prudent de dire de la masse dont on a formé ces diverses figures, c'est qu'elle est de l'or; car elle seule est quelque chose qui demeure, tandis que les figures qu'elle revêt tour à tour, étant toujours en train (μεταξὺ τιθεμένου) de se transformer en d'autres figures, ne peuvent avec quelque sûreté être considérées comme des choses existantes, mais seulement comme des manières d'être (τοιοῦτον) ou des modes de la masse. — Or il en va de même pour cette nature qui est le réceptacle de tous les corps : nous devons toujours l'appeler du même nom, car elle ne s'écarte jamais de la fonction qui est la sienne, et, sous ce rapport, demeure toujours identique à elle-même. Continuellement en effet elle reçoit en elle toutes les choses qui deviennent, et jamais d'autre part elle n'a pris absolument, c'est-à-dire d'une façon unique et permanente, aucune forme pareille à celle des choses qui viennent s'y produire ou qui y surviennent

1. Th. H. Martin a traduit constamment (I, 135) τὸ τοιοῦτον par « l'apparence » : « Nous ne devons pas dire que cela est du feu, mais qu'une telle apparence est celle du feu », ou « il faut appliquer le nom à l'apparence toujours la même qui passe de l'un à l'autre. » Voir, II 174 (n. 58) les justifications. Mais je crois (avec Archer-Hind) que Platon oppose ici l'*expression* (ῥῆμα, φάσις) τοιοῦτον à l'*expression* τοῦτο, τόδε, en relation avec l'opposition de la *manière d'être* changeante à l'*essence* déterminée et stable. Ce qu'il demande, c'est qu'on ne se serve pas de τοῦτο ou τόδε pour désigner une manière d'être changeante, mais que celle-ci, qui est, en vérité, un τοιοῦτον soit appelée correctement τοιοῦτον.

2. Je préfère la traduction de Archer-Hind (qui s'accorde avec celle de Cousin) : « Whatever as any quality... we must denote by no such term » à celle de Th. H. Martin : « Il ne faut jamais en appliquer le nom [de ces qualités] à la chose dont nous venons de parler ». Cf. sa note 59 (II, 174 sq.).

(τὰ εἰσιόντα). N'entendons pas, bien évidemment[1], que ces choses y pénètrent du dehors, comme si c'étaient des choses indépendantes. S'il y a quelque chose de tel, du moins il n'en a pas été encore question. Mais elles se forment dans le réceptacle et y perdent leur forme. La métaphore dont se sert ensuite Timée dissipe toute équivoque : le réceptacle est en effet, dans toute sa nature, une *matière molle* qui se prête à prendre toute figure ou à recevoir toute empreinte (ἐκμαγεῖον), et qui n'a d'autre mouvement et d'autre configuration que ceux qu'elle reçoit successivement des choses qui s'y produisent. Mais, par ces choses, elle nous apparaît autre et autre incessamment (ἄλλοτε ἀλλοῖον). (48 *e*-50 *c*).

Qu'est-ce donc que ces empreintes et ces configurations, dont il vient d'être parlé et quels en sont les agents? Voilà la question à laquelle Platon va maintenant répondre par une formule à laquelle sa concision ne me paraît rien enlever de sa clarté. Ces choses, dit-il, qui surviennent dans le réceptacle (τὰ εἰσιόντα) ou qui en disparaissent (τὰ ἐξιόντα) sont « des imitations des êtres éternels », c'est-à-dire des essences intelligibles, et qui ont reçu de ces êtres leur empreinte (τυπωθέντα ἀπ' αὐτῶν) d'une manière merveilleuse et qu'il est difficile d'exprimer, mais sur laquelle, ajoute Platon, nous reviendrons dans la suite. Ainsi donc nous voilà en présence de trois genres d'être : celui d'où provient l'imitation (τὸ δ' ὅθεν), dans lequel on retrouve le modèle dont il était question dans la première partie; celui qui est cette imitation (ἀφομοιούμενον), ou la copie, qui est le devenir; enfin celui dans lequel le devenir a lieu, ce réceptacle que le nouveau point de vue adopté pour la recherche a

1. Les expressions dont se sert Platon sont à coup sûr ambiguës. Mais en traduisant τὰ εἰσιόντα, τὰ ἐξιόντα par « ce qui entre » et « ce qui sort » (Martin, Archer-Hind), on exagère cette ambiguïté, qui est corrélative de celle du terme même de *réceptacle*. Le sens est le même que dans la phrase de 49 *e* : ἐν ᾧ δὲ ἐγγιγνόμενα ... φανταζόμενα καὶ πάλιν ἐκεῖθεν ἀπόλλυται (cf. 52 *a*) « ce dans quoi a lieu l'apparition de la figure particulière, ce à partir de quoi a lieu la disparition de cette figure ». Il est donc très vrai de dire avec Archer-Hind que ces εἰσιόντα, ἐξιόντα ne sont pas les Idées, mais faux, à mon sens, de les assimiler, presque sans réserve, à l'εἶδος d'Aristote, à la forme en général opposée à la matière en général. Ce sont, comme on le verra, des *imitations* des formes, mais non des formes comme le sont encore, dans la doctrine d'Aristote, les choses déjà informées par rapport à une matière subordonnée, le bois équarri par exemple à l'égard du tronc d'arbre brut. La matière pour Aristote est une virtualité qui tend à se réaliser; la forme, ou réalité, est, en Dieu seulement, séparée de toute matière. Ni l'une ni l'autre ne peuvent être assimilées, sans grave confusion, ni à l'essence intelligible ni au réceptacle de Platon.

obligé d'introduire dans le plan primitif (cf. 48 *e*). Le principe de l'empreinte est comparable au père; l'être dans lequel se fait cette empreinte, à la mère; l'être qui tient des deux, l'intermédiaire (τὴν δὲ μεταξὺ τούτων φύσιν), à l'enfant.

En outre, puisqu'il s'agit d'un moule qui doit varier ses figures avec la variété des empreintes qu'il reçoit, il faut bien comprendre que ce dans quoi se fait le moulage (ἐν ᾧ ἐκτυπούμενον, ἐκτύπωμα) doit être lui-même sans forme (ἄμορφον), c'est-à-dire dépourvu de toutes les formes qu'il peut être appelé à recevoir d'ailleurs (δέχεσθαί ποθεν) ou, dirons-nous, de ce qui est le point de départ (*supra*, τὸ ὅθεν) de toute empreinte. Autrement le réceptacle serait mal préparé à la fonction qu'il doit remplir. Supposons-le en effet, contrairement à ce qui a été dit plus haut (cf. 50 *c*, *déb.*), tout pareil à l'une quelconque des choses qui viennent se produire en lui : alors, dès qu'il s'en présenterait une autre à la suite, contraire ou simplement différente, il lui donnerait fâcheusement sa propre ressemblance et ainsi la dénaturerait. De même, quand on veut faire d'un liquide un excipient pour quelque parfum, on commence par le rendre lui-même complètement inodore; ou bien, pour pouvoir donner à une matière malléable telle forme qu'on voudra, on doit tout d'abord bien l'aplanir et la rendre autant qu'on peut lisse et informe. Il convient donc pareillement que ce qui doit si souvent recevoir, dans la totalité de soi-même, les imitations (ἀφομοιώματα) de tous les êtres éternels, correctement et sans les altérer, soit lui-même étranger à toutes les formes (ἐκτὸς... τῶν εἰδῶν, 51 *a*, 50 *e*). C'est pourquoi cette mère, ce réceptacle de tout le devenir visible et, d'une façon générale, sensible, nous ne devons l'appeler ni terre, ni air, ni feu, ni eau, ni rien de ce qui se forme de ces choses, ni rien de ce dont ces choses ont été formées; mais, en l'appelant une essence (εἶδός τι) invisible et sans forme, *récipient universel* (πανδεχές) et qui participe à l'intelligible (μεταλαμβάνον... τοῦ νοητοῦ) de la façon la plus extraordinaire et la plus difficile à saisir, nous ne nous tromperons pas.

Autant qu'il est possible d'en atteindre la nature, voici ce qu'on en peut dire de plus juste : elle n'est pas feu, mais qu'une portion de cette essence soit chose embrasée, l'essence dont il s'agit nous apparaît comme feu ; qu'une portion en soit chose mouillée, l'essence nous apparaît comme eau ; et pareillement pour l'air et pour la terre,

et cela en tant qu'elle reçoit des *imitations* du feu, de l'eau, de l'air et de la terre. — Cependant ces explications ne semblent pas encore à Platon suffisamment précises. Aussi, en opposition avec ce qu'il vient de dire du sujet informe du devenir, mais avec la brièveté que lui impose la crainte d'ajouter un long hors-d'œuvre à une exposition déjà longue (cf. 52 *c d*), va-t-il nous parler maintenant de ces formes dont le sujet informe du devenir reçoit les empreintes ou les images et les distinguer du devenir lui-même. Si la pensée (νοῦς) est une chose et l'opinion droite une autre, la première, issue de l'instruction, accompagnée de raison vraie, inébranlable à la persuasion trompeuse, privilège des dieux et d'un petit nombre d'hommes; la seconde au contraire, accessible à la persuasion, non fondée en raison, changeante, appartenant à tous les hommes; si ces différences de nature, d'origine et de modalité sont réelles, il faut se refuser à dire que les choses que nous sentons par le moyen de notre corps sont ce qui possède la réalité la plus assurée et même la seule réalité vraie, et, par contre, on devra déclarer qu'il existe « un feu en soi et ne dépendant que de soi (τι πῦρ αὐτὸ ἐφ'ἑαυτοῦ), et toutes ces choses de chacune desquelles toujours nous disons qu'elle est en soi et par soi (αὐτὰ καθ' αὑτά) »; qu'il y a, par conséquent, d'autres choses que les choses sensibles (ἄλλα παρὰ ταῦτα); que, dans chaque cas et pour chacune de celles-ci (ἑκάστοτε... ἑκάστου) il faut remonter à une essence intelligible (εἶδος... νοητόν) et que ces essences qui existent absolument par soi ne tombent pas sous nos sens et sont uniquement objets de l'intellect (νοούμενα μόνον) (50 *c*-51 *e*). — Ainsi, en résumé, la considération de ce que doit être le sujet du devenir a ramené la pensée de Platon vers la notion de modèle et vers l'existence indépendante des essences absolues, en soi et par soi, objets de la pensée pure, formes dont, par quelque vertu mystérieuse, l'empreinte s'impose à la matrice, laquelle n'a au contraire aucune forme.

Nous voici parvenus au terme de cette analyse. Timée va reprendre, sous une forme définitive, la division qu'il a faite au début du développement qui précède. Étant donné tout ce qui a été dit, il faut, prononce-t-il, convenir entre nous de la distinction de trois genres d'être : 1° ce qui est l'essence, qui subsiste toujours sous les mêmes rapports (τὸ κατὰ ταὐτὰ εἶδος ἔχον), ingénérable et

incorruptible, qui ne reçoit en soi rien qui lui soit étranger et qui vienne d'ailleurs, et qui soi-même ne se transporte en rien d'autre, invisible, échappant à toute sensation et qu'il appartient seulement à l'acte de pensée (νόησις) de pouvoir envisager; 2° ce qui, désigné par un même nom, n'est pourtant que ressemblant, comme une image, au premier terme et possède des caractères opposés, sensible, générable, toujours emporté dans le mouvement, commençant d'exister dans une place et en disparaissant quand il périt, saisi par l'opinion accompagnée de sensation; 3° enfin, le genre d'être qui est celui de l'éternel *emplacement* (τὸ τῆς χώρας ἀεί) : il n'admet pas la destruction et c'est lui qui fournit leur siège (ἕδρα) à toutes les choses qui sont sujettes à la génération, et d'autre part il est lui-même tangible au moyen d'une non-sensation (μετ' ἀναισθησίας[1]) par quelque *raisonnement bâtard* (λογισμῷ τινὶ νόθῳ); c'est avec peine qu'on donne foi à son existence (μόγις πιστόν), et en même temps c'est, sans nul doute, sur lui que nous avons les yeux quand nous disons, comme en un rêve, que nécessairement tout ce qui est est quelque part dans un certain lieu occupe un certain emplacement, et, corrélativement, que ce qui n'est ni sur la terre ni quelque part dans le ciel n'est rien. C'est, conclut Platon, parce que nous rêvons ainsi que, une fois éveillés, nous sommes incapables de déclarer distinctement le vrai, ni au sujet de ces illusions et d'autres, sœurs de celles-là, ni au sujet de la nature réellement existante et qui, elle, n'est point un rêve. Or le vrai, c'est, d'une part, que à une image, qui ne peut être pour elle-même le modèle dont elle est l'image et sur lequel elle a été créée[2], mais seulement une appa-

1. Cette expression me semble mal rendue : « perceptible elle-même, indépendamment des sens » (Martin); « apprehensible without sensation » (Archer-Hind). L'expression μετ' ἀναισθησίας ἁπτόν fait pendant à μετ' αἰσθήσεως περιληπτόν, *supra*, et toutes deux doivent être traduites d'une façon analogue, quoique inverse : « être tangible par le moyen de quelque faculté étrangère à la sensation » énonce une notion positive qui disparaît des traductions citées et qui semble destinée à marquer à la fois l'opposition du troisième genre d'être avec le second, et son parallélisme avec le premier que saisit l'acte de pensée étranger à la sensation (ἀναίσθητον ... ὃ δὴ νόησις εἴληχεν ἐπισκοπεῖν, 52 *a*; cf. 28 *a*, 29 *a*).

2. Le passage est tout entier difficile, mais plus particulièrement ce membre de phrase. La traduction d'Archer-Hind me semble devoir être préférée à celle de Martin (p. 141) : « cette image, à laquelle cela même *dans* quoi elle est née n'appartient pas.... » On doutera en effet que Platon, après avoir constamment exprimé par ἐν ᾧ la notion du réceptacle, c'est-à-dire le *dans quoi*, se soit servi dans le même sens de ἐφ' ᾧ, qui peut signifier seulement ce *sur* quoi, *d'après*

rence mobile de quelque chose d'éternel et qui en est distinct, il appartient ou bien de se produire, pour ces raisons, dans une troisième chose, en s'attachant tant bien que mal à l'existence, ou bien, s'il n'en est pas ainsi, de n'être rien absolument. Et le vrai, c'est encore que, à l'être réellement existant, la raison rigoureusement véridique donne son appui, quand elle proclame que, tant que deux choses sont différentes l'une de l'autre, aucune des deux ne peut, en se produisant dans l'autre, devenir à la fois une seule et deux (51 *e*-52 *c*). — En d'autres termes, s'il y a un modèle qui est un intelligible éternel et une copie qui est du sensible dans un devenir, il serait contradictoire, ou que la copie fût son propre modèle, ou qu'une chose pût être dans une autre, qui en est différente, sans se confondre avec celle-ci : il faut donc qu'il y ait un réceptacle ou sujet, dans lequel ait lieu la copie et qui soit un troisième terme distinct des deux premiers.

IV

Plusieurs interprétations de cette exposition ont été proposées[1], et il serait intéressant assurément de les examiner et de les discuter. Je me contenterai cependant de chercher à dégager quelques points de doctrine, tels qu'ils ressortent de la seule considération du texte.

1. Une première remarque, c'est que le *Timée* affirme la théorie des Idées, l'existence indépendante des essences absolues, dans des termes qui ne diffèrent pas de ceux dont, à une époque vraisemblablement plus ancienne, s'était servi Platon dans le *Phédon* ou dans la *République*. Qu'on dise, si l'on veut[2], qu'elles sont pour lui, ici et là, non pas des substances séparées et des choses en soi, mais

quoi, *après* quoi, ou *en vue de* quoi l'image a été engendrée, c'est-à-dire en somme le modèle. Je m'écarte pareillement, en revanche, des deux traducteurs en rattachant, dans la phrase suivante (ἑτέρου δέ τινος ἀεὶ φέρεται φάντασμα), le ἀεὶ à τινος (« de *quelque chose d'éternel* ») et non à φέρεται (« le simulacre *toujours agité* », Martin) : il me paraît que l'expression doit être rapprochée, non de περιφερομένου ἀεὶ (52 *a*) « toujours en mouvement », mais de τῶν ὄντων ἀεὶ 50 *c*, et qu'ils auraient dû, ici comme là, entendre qu'il s'agit des êtres éternels, ou des Idées. C'est d'ailleurs l'explication d'un principe posé au début (28 *a*), qu'il faut un modèle éternel pour une copie, produite il est vrai, mais très belle.

1. On trouvera dans le livre de Rivaud, *Problème du devenir*, p. 295-311, des indications abondantes et précises sur ces interprétations.

2. Avec P. Natorp, *op. cit.*, p. 36 sq., 151 *et al.*, cf. p. 349-351.

les lois et les types sur lesquels la réalité sensible se modèle; c'est une conception qui est contredite moins par les textes que par les tendances réalistiques de la pensée grecque. Mais il semble plus difficile de soutenir[1] que la pensée de Platon ait changé, et que, à l'époque à laquelle appartient le *Timée*, les Idées ne soient rien de plus d'après lui que des pensées, et ici des pensées de Dieu. Il y a bien encore, il est vrai, une issue moyenne[2] : Platon aurait abandonné, à partir du *Théétète* et surtout du *Parménide*, la théorie des Idées qu'il avait jadis exposée au temps où, fidèle disciple de Socrate, il se contentait de reproduire la pensée de son maître; c'est aux jeunes Pythagoriciens que Socrate aurait emprunté le fond de cette doctrine; Timée étant un pythagoricien, il est donc naturel que Platon la lui fasse énoncer. Mais ce qu'on n'explique pas, c'est pourquoi Platon, dans ce dialogue, qui, à coup sûr, a reçu l'empreinte pythagoricienne, se laisse aller au jeu équivoque de présenter avec une remarquable solennité une doctrine qu'il aurait déjà notoirement répudiée.

2. Cependant, si la théorie des Idées se conserve dans le *Timée*, c'est avec la correction capitale qu'elle a reçue dans le *Sophiste* et dont la nécessité avait été formulée dans le *Parménide*[3]. La doctrine de la participation conduit à des contradictions si on l'entend, comme faisait le *Phédon*, en ce sens que les Idées, essences absolues, sont pourtant présentes (παρουσία) dans le relatif ou dans le sensible, qui en participe. Or c'est précisément ce que Platon me paraît dire dans le *Timée* à la fin de son analyse de la nature du réceptacle (52 *c*) : si le modèle, l'essence intelligible, est une chose et l'image, le devenir sensible, une autre chose, il est impossible, sans contradiction, que le sensible soit dans l'intelligible, ou inversement; car alors ils seraient, en même temps, une seule chose et deux. La protestation de la raison conduit ainsi à admettre pour la copie un réceptacle propre, grâce auquel le sensible ne risque plus de retourner à l'intelligible et de s'y fondre.

1. Comme Lutoslawski, *Origin and growth of Plato's Logic* (1897), p. 477.

2. C'est le biais que suit M. John Burnet, *Greek Philosophy, Part I Thales to Plato* (1914), p. 154 sq., p. 257. Cf. mes études sur la conception de M. Burnet dans *Revue de Métaph. et de Morale*, 1917, 2 et dans *Revue des Etudes grecques*, 1916, n° 132 (*Sur une hypothèse récente relative à Socrate*).

3. Voir l'admirable article de V. Brochard, *La théorie platonicienne de la participation d'après le* Parménide *et* le Sophiste (*Année philos.*, XVIII, 1907), dans *Etudes*, p. 113-150.

3. La distinction de l'un et de l'autre est en effet sauvegardée; mais en même temps la relation synthétique qui les unit est expliquée et, par suite, aussi le mode d'existence du sensible, si l'on envisage celui-ci comme une imitation et le rapport des deux comme le rapport synthétique de la copie au modèle qu'elle imite. Seules les essences absolues, les formes intelligibles, les Idées, ont donc une existence indépendante, et, si la connaissance des lois physiques du sensible est pour nous un moyen *nécessaire* de nous élever jusqu'à ces réalités vraies (cf. 69 *a*), du moins n'ont-elles en rien besoin, pour être, d'un devenir sensible se déroulant dans le temps suivant un certain ordre et suivant certaines lois. Sans la bonté de Dieu ce devenir organisé n'aurait jamais commencé de devenir. Mais il fallait aussi que Dieu eût une matière dont sa bonté souhaitât faire une image du modèle (cf. 29 *e* sq.). C'est pourquoi on a vu tout à l'heure (52 *c*) Platon déduire la nécessité d'un réceptacle, ou sujet où se fasse la copie, de l'impossibilité que cette copie, qui se présente à nous dans la mobilité de ses aspects changeants, reçoive en elle-même un modèle éternel. Par conséquent les choses sensibles — la copie — ont une existence entièrement dépendante; mais, puisque cette existence n'est pas exigée par celle des essences absolues, leur dépendance n'est pas analytique. Cependant, comme elle consiste essentiellement en une *imitation* de ces essences absolues, on devra dire que les choses sensibles ne diffèrent de celles-ci que par la modalité de leur existence.

4. Quel est donc le mode d'existence propre aux choses sensibles? Un premier caractère de cette existence, c'est que, non éternelle mais produite par Dieu, elle est en outre une existence qui devient dans le temps. Le temps est imitation de l'éternité par le moyen du mouvement, qui procède suivant le nombre. C'est pour réaliser le temps, ainsi défini, que Dieu, selon l'exposition de la première partie du *Timée*, a produit les âmes divines des astres et leurs corps, auxquels appartiennent l'immortalité et l'indissolubilité comme un effet naturel de sa bonne volonté : leurs mouvements, réglés suivant des rapports numériques invariables, serviront en effet à mesurer le temps (37 *c*-40 *d*, 41 *a b*). On peut donc dire que Platon distingue le *devenir* (cf. 29 *de*), qui s'oppose à l'existence éternelle, et le *temps* divisé et mesuré, qui s'oppose à la

durée indivise et éternelle dont il est la mobile image : si les vivants divins, dont les mouvements le mesurent, pouvaient cesser d'être, ce dont les préserve la bonté de leur auteur, le temps qui a commencé avec eux disparaîtrait aussi avec eux (38 *b*). — Mais ce n'est pas seulement le temps qui caractérise le mode d'existence propre aux choses sensibles. Leur devenir se déploie en outre, avec toute la variété de leurs apparences et le changement sans trêve de ces apparences, dans un réceptacle absolument indéterminé et infiniment plastique, qui est défini l'*emplacement éternel* (χώρα ἀεί), le siège *commun* de tout ce qui, au cours de son devenir, occupe un lieu *déterminé*. C'est dans ce réceptacle que se produit l'imitation des essences intelligibles qui constitue les choses sensibles. Or ces choses, en tant que sensibles, ne sont, au vrai, qu'une succession d'états changeants, groupés ou séparés suivant des lieux particuliers, dont la délimitation confère à chacun de ces systèmes instables et mobiles un semblant d'individualité, l'apparence d'être un *ceci* ou un *cela*. Le vrai *ceci* et le vrai *cela*, le sujet ou le fondement réel de l'individualité apparente des choses sensibles, c'est au contraire l'essence même de l'emplacement. Mais cette essence échappe pourtant à la perception sensible, aussi bien que l'essence absolue de l'Idée, et c'est par un acte de connaissance opposé à la sensation, par une non-sensation (μετ' ἀναισθησίας), que nous l'appréhendons, que nous entrons en contact avec elle. D'autre part, elle ne peut en revanche être intelligible comme l'est l'essence absolue de l'Idée, puisque, en elle-même, elle est privation de la forme. Ni sensible, ni intelligible, l'essence de l'emplacement ou du réceptacle est pourtant *ce sans quoi* un devenir, multiple et changeant, serait impossible, attendu que ce devenir ne peut être qu'une image, et qu'une image ne peut ni être dans son modèle, ni non plus le posséder en elle, sans cesser d'être une image; d'où l'impossibilité de ne pas *conclure à* l'existence d'un sujet du devenir, d'un *dans quoi*. Ainsi on s'explique que l'essence dont il s'agit soit à la base d'une exposition de ce que Platon nomme l'ordre de la nécessité, et l'on s'explique aussi que, selon Platon, on ait de la peine à croire à l'existence d'une pareille chose, dont il est obligé de reconnaître qu'elle n'est ni sensible, ni intelligible. C'est toutefois en vertu d'une exigence logique et par ce calcul de notions qu'est un raisonnement (λογισμός), que nous sommes con-

duits à admettre cette existence. Mais c'est un « raisonnement *bâtard*[1] », non pas précisément, comme entendent quelques-uns des commentateurs anciens, parce qu'il est difficile de le mettre en forme, mais plutôt parce que, en même temps qu'il s'oppose à la sensation, il se distingue aussi de ce raisonnement *légitime* (non moins difficile pourtant à mettre en forme) par lequel l'intelligence s'élève à la connaissance de l'intelligible : il est par rapport à celui-ci ce que le rêve est à la veille. Dans cette essence de l'emplacement, Zeller a voulu voir quelque chose d'analogue à l'étendue cartésienne. Avec M. Milhaud, entre autres, je crois qu'il a eu pleinement raison. Les arguments de Brochard contre cette interprétation ne paraissent pas convaincants, comme peut-être le prouvera la suite de ces remarques[2], et, en rapprochant comme il l'a fait le réceptacle du devenir lui-même, il a tendu à confondre deux choses que Platon avait expressément distinguées.

5. Après avoir exposé comme on l'a vu la nature du réceptacle, insistant à nouveau sur la distinction des trois termes qu'il a reconnus, l'être, l'emplacement, le devenir (ὄν, χώρα, γένεσις), Platon ajoute (52 *d*) que ces trois choses sont, en tant précisément que distinctes, *antérieures à la génération du monde*. Antériorité logique? Sans nul doute en un sens, puisque, le temps ayant commencé d'exister avec le monde, il ne saurait être question d'antériorité

1. Y a-t-il là, comme on l'a dit, un souvenir de la distinction faite par Démocrite (fr. 9 et 11, Diels) entre ἐτεῇ, *en vérité*, et νόμῳ, *conventionnellement*, entre la connaissance γνησίη, *légitime*, et σκοτίη, *obscure*? C'est possible; mais ce n'est nullement nécessaire, d'abord parce que le sens de l'opposition platonicienne est très différent, et aussi parce que l'image de bâtardise, absente de la comparaison de Démocrite, a pu vraisemblablement se présenter à l'esprit de Platon sans inspiration étrangère. Un lexique platonicien, celui de Ast ou celui de Mitchell, montrerait que cette image naturelle n'est pas rare chez lui, soit seule, soit en contraste avec celle de γνήσιος, *légitime*.

2. Voir Zeller, *Philos. d. Griechen*, II, 1[4], 740 sq., 4e éd.; Milhaud, *Philos. géomètres de la Grèce*, p. 292 sq.; Brochard, *le Devenir dans la Philosophie de Platon*, dans *Etudes*, p. 106, 110. — La comparaison du réceptacle avec une matière malléable, ἐκμαγεῖον, qui peut être moulée de diverses façons, recevoir diverses empreintes, prendre, à la façon d'un lingot d'or, diverses figures (*Timée*, 50 *ab*, *d*, *e* sq.) rappelle invinciblement la fameuse comparaison cartésienne du morceau de cire, dans la 2e *Méditation*. Souvenir direct? Il serait bien imprudent de l'affirmer, bien que le *Timée* eût été traduit en français par Loys Le Roy, dit Regius, en 1581. Mais on doit remarquer que la comparaison de la cire est dans Chalcidius (commentaire sur le *Timée*, c. 309), dont l'influence a été grande sur la pensée scolastique. Ajoutons que d'ailleurs il cherche à exprimer par cette comparaison autre chose que la permanence et la passivité de la matière, qui est pour lui seulement la puissance, *possibilitas* (cf. par ex. c. 320).

chronologique pour ce qui est dit antérieur au monde. Mais si, par cette expression, on entendait que, en analysant la *notion* de formation d'un monde, on y trouverait impliquées les trois notions en question, on fausserait, je crois, la pensée de Platon. Il s'agit d'une antériorité d'essence, d'une priorité *ontologique* tout à fait comparable à celle du modèle par rapport à la copie. Et en effet, avant que Dieu commence à ordonner le monde, il y a bien déjà, comme on l'a vu et comme la suite l'expliquera plus en détail, un certain devenir, tout mécanique; ce devenir a lieu dans le réceptacle; il ne peut résulter que de l'action de la forme ou de l'être absolu. Cependant peut-être n'est-ce pas assez dire que d'alléguer l'organisation nécessaire et spontanée et l'« information » d'un chaos mécanique antérieur au monde, mais déjà sensible. Peut-être faut-il aller plus loin, s'élever encore d'un degré et comprendre que c'est non seulement par rapport au stade de la constitution démiurgique du monde, mais aussi par rapport au stade préliminaire du jeu de la nécessité brute, que le réceptacle et le devenir, tout aussi bien que l'être, sont déclarés par Platon antérieurs au monde. Pour l'être il n'y a point difficulté : le monde intelligible, c'est le domaine de l'être. Mais comment y aurait-il un devenir dans l'intelligible, si les essences intelligibles sont des êtres éternels? Comment le réceptacle, l'emplacement, substratum du devenir corporel et sensible, pourrait-il trouver sa raison d'être dans le domaine qui s'oppose à ce devenir?

Rappelons-nous tout d'abord quelques témoignages d'Aristote. « Puisque les Idées, dit-il dans la *Métaphysique*[1], sont causes pour les autres choses, les éléments (στοιχεῖα) des Idées ont été regardés [par Platon, qui est nommé plus haut] comme étant les éléments de tous les êtres. Ainsi c'est en tant que matière que le Grand et le

1. *Metaph.*, A, 6, 987 *b*, 18-22. Je néglige les derniers mots, qui donnent lieu à une difficulté d'interprétation, parce que, de toute façon, l'idée qu'ils expriment ne change rien à celle qui est énoncée dans le reste du passage et qui seule nous intéresse, savoir que les Idées sont constituées par la participation d'une matière à une forme, et que cette matière et cette forme sont aussi les principes de ce qui dérive des Idées. Pour d'autres témoignages d'Aristote dans le même sens, voir mon livre *La théorie platonicienne des Idées et des Nombres d'après Aristote*, p. 500 sq. (n. 448), p. 636, n. 3. Notons seulement celui-ci (*Metaph.*, A, 6, 988 *a*, 8-14), où il est dit que, tandis que le principe matériel, la dyade du Grand et Petit, est le même pour les choses sensibles et pour les Idées, celles-ci servent à celles-là de principe formel, ce qu'est l'Un à l'égard des Idées. Ce qui ne modifie pas à l'essentiel du témoignage.

Petit sont principes, et l'Un en tant que substance formelle. Car c'est des premiers, par participation à l'Un, que sont constituées les Idées.... » — D'autre part, il écrit dans la *Physique* (I. 9, 192 *a*, 7 sq.), que, d'après les philosophes qui allèguent le Grand et Petit, ce principe (qu'on en réunisse les termes en une expression complexe ou qu'on les distingue comme un couple de contraires) est, indistinctement, le non-être (τὸ μὴ ὄν). « Platon, dit-il ailleurs (*Phys.*, III, 4, 203 *a*, 15), a conçu l'infini comme double (δύο τὰ ἄπειρα), savoir le Grand et le Petit » (cf. 6, 206 *b*, 27-29). Cet infini, a-t-il noté un peu plus haut (203 *a*, 9 sq.; cf. 6, 207 *a*, 29 sq.) (et cela s'accorde pleinement avec le premier des témoignages qui ont été cités), est selon Platon dans les Idées ou dans les intelligibles aussi bien que dans les choses sensibles. — En outre, tandis que, d'une part, Platon ne veut pas que les Idées soient dans le lieu (ἐν τόπῳ, που), d'autre part il n'a pas craint d' « identifier le lieu (τόπος) et l'emplacement (χώρα) ». Or, dans le *Timée*, il a identifié l'emplacement à la matière (ὕλη, terme non de Platon, mais d'Aristote); car, selon la doctrine du *Timée*, l'emplacement et le lieu, c'est la même chose que ce qui a l'aptitude à participer (τὸ μεθεκτικόν) et que le réceptacle (τὸ μεταληπτικόν). Mais, ajoute Aristote, au lieu de désigner la matière par ces deux derniers termes, il s'est servi, dans ce qu'on appelle les leçons non écrites (ἐν τοῖς λεγομένοις ἀγράφοις δόγμασιν), de la dénomination de Grand et Petit[1]. — Enfin, d'après un texte d'Aristote que peuvent servir à expliquer des témoignages de Théophraste et d'Eudème, certains philosophes, dans lesquels il semble impossible de ne pas reconnaître Platon, engendraient, dans les limites mêmes de la Décade (la série des dix essences absolues, ou Nombres-Idées, qui sont les modèles de tous les nombres arithmétiques et sensibles) et à partir des principes, certains genres dominateurs parmi lesquels le vide et le mouvement; à côté du vide, Théophraste nomme le lieu et l'infini, et il déclare que les philosophes dont il s'agit les rattachaient à la dyade indéfinie du Grand et Petit; d'autre part c'est à ce principe, au non-être et au non-uniforme (τὸ ἀνώμαλον), que Platon rapportait

1. *Phys.*, IV, 2, 209 *b*, 11-16, 33-210 *a*, 2. Le Grand et le Petit de Platon sont au reste une ὕλη ἀσώματος, une matière *incorporelle* (*Metaph.*, A, 7, 988 *a*, 25 sq.). Cf. mon livre, déjà cité, n. 334 (p. 421-423) et, pour ce qui précède, n. 182 (p. 182 sq.).

le mouvement. Ajoutons que, à la peine qu'ont prise les philosophes dont il parle pour engendrer les notions mathématiques, nombres, plans et solides, Théophraste paraît bien opposer leur indifférence à l'égard d'une semblable explication pour les notions d'ordre physique, exception faite toutefois pour celles qu'il mentionne. De même donc qu'il y a, dans l'intelligible, des essences des nombres élémentaires et des figures élémentaires, plans ou solides, qui sont les modèles des nombres de l'arithmétique et de ceux que représentent les quanta concrets, des figures de la géométrie et de celles que manifestent les étendues sensibles, de même il doit y avoir dans l'intelligible, comme le dit un commentateur, un modèle du vide ou du lieu, ou du mouvement[1].

Ces données de la tradition immédiate sont précieuses en ce qui concerne, dans la doctrine platonicienne, l'existence d'un lieu, d'un emplacement ou d'un vide — qu'on l'appelle comme on voudra — qui, ou bien se confondant avec le non-être ou avec le Grand et Petit, ou bien s'y réduisant, aurait sa fonction jusque dans le monde intelligible. Il suffira maintenant de les avoir notées; la portée n'en apparaîtra que plus tard, quand nous aurons étudié la suite de l'exposition du *Timée*. Dès à présent, du moins, on voit que Platon, en disant qu'il y a de l'emplacement ou, selon l'interprétation adoptée, de l'étendue, antérieurement à l'existence de choses sensibles, a peut-être voulu dire quelque chose de plus que ce qu'on veut communément trouver dans cette affirmation. Le sens en serait que l'emplacement, qui est la condition de l'existence corporelle et sensible, doit être l'image d'un emplacement qui est, à quelque titre, condition d'une existence intelligible. — Relativement au devenir, la même proposition, éclairée par les témoignages d'Aristote et de son école, s'éclaire en outre par des déclarations de Platon lui-même. Une des quatre essences qui sont distinguées dans le *Philèbe* (23 *b*-27 *c*) est appelée le Mixte, et Platon nous dit qu'elle est le fruit engendré (τὸ ἔκγονον) de deux autres essences, qui sont la Limite et l'Illimité. D'une part, l'Illimité est

1. Arist., *Metaph.*, M, 8, 1084 *a*, 33-35; Théophraste, fr. XII, 11 fin et 12 Wimmer; Eudème, fr. 27 Spengel. De l'assertion d'Eudème, à propos de laquelle je renvoie à ce que j'ai dit plus haut sur la conception du mouvement selon la *Timée*, pourraient être rapprochés certains textes d'Aristote lui-même (*Phys.*, III, 2, 201 *b*, 20 sq., *Metaph.*, K. 9, 1066 *a*, 11). Pour une étude plus détaillée de ces témoignages, cf. mon livre déjà cité, p. 312 sq. et n. 275 (p. 313-318).

représenté comme double dans l'unité de sa nature; car il est essentiellement le plus et le moins (μᾶλλον καὶ ἧττον), opposés, dans le mouvement continu de leurs variations, à la fixité du combien ou du mesuré (τὸ ποσόν, τὸ μέτριον), qui détermine, limite, stabilise cette indétermination (24 *a*-25 *a*[1]). D'autre part le Mixte en lui-même, c'est tout ce qui, étant comme on l'a vu le fruit de la Limite et de l'Illimité, comporte « une génération qui tend à l'existence (γένεσιν εἰς οὐσίαν) et dont l'origine est l'accomplissement de mesures dont la limite est la condition » (26 *d*). Le Mixte, c'est une « existence devenue » (γεγενημένην οὐσίαν, 27 *b*). Ces expressions sont remarquables, car elles rapprochent deux termes que Platon a coutume d'opposer, génération ou devenir, γένεσις, et existence ou existence vraie, οὐσία. Le second de ces termes ne convient proprement qu'aux essences intelligibles, le premier désigne ordinairement les réalités changeantes du monde sensible. Or ici il est question d'un devenir dont une existence absolue, telle qu'est celle de l'Idée, serait le terme, à partir de la Limite et d'une Illimitation qui oscille entre les deux infinis du plus grand et du plus petit, devenir qui s'achève au moment où la détermination de la mesure a été complètement introduite dans l'indétermination de ce double infini [2]. N'y a-t-il

1. Comparer le significatif morceau du *Politique* (283 *c*-285 *c*) sur les deux formes de la « métrétique », dont l'une, la plus importante, consiste dans la détermination du rapport de l' « excédent » et de l' « excédé », du grand et du petit, « essences doubles » (διττὰς οὐσίας, 283 *e*), à l'égard du « mesuré » (τὸ μέτριον).

2. Il n'y a rien qui contredise cette conception dans le passage où (53 *c*-54 *c*), à propos de l'opinion suivant laquelle le plaisir est γένεσις et non οὐσία, Platon marque la différence de ces deux notions : la génération, le devenir, c'est ce qui a lieu toujours « en vue de quelque être » (ἕνεκά του τῶν ὄντων), c'est-à-dire en vue d'une existence; l'existence c'est « ce en faveur de quoi » (τὸ οὗ χάριν) se produit, dans chaque cas particulier, le devenir. Les exemples qui servent à illustrer cette distinction (la construction des navires et les navires), la mention des drogues, des outils, des matériaux (54 *b*, *c*) pourraient sans doute faire croire que la remarque ne concerne que le sensible. Mais, s'il en était ainsi on ne voit pas comment Platon pourrait désigner le terme final d'une génération *sensible* comme étant *en soi et par soi*, αὐτὸ καθ' αὑτό (53 *d*). Ensuite il est manifeste que seule la difficulté qu'il éprouve à se faire comprendre de Protarque décide Socrate à chercher des images de l'opposition qu'il a en vue et à transporter celle-ci sur un terrain plus accessible (53 *de*). Enfin le morceau se termine par une formule générale qui embrasse tout l'ensemble du devenir et tout l'ensemble de l'être, l'être du sensible, qui n'est qu'un arrêt apparent et un moment fugitif du devenir, aussi bien que l'être absolu de l'essence intelligible, le devenir limité dont celui-ci est le terme, aussi bien que le devenir perpétuel du sensible, celui qui est éternellement aspiration vers autre chose (τὸ δ'ἀεὶ ἐφιέμενον ἄλλου, 53 *d*) et qui est par tous ses caractères à l'opposé de l'en-soi (*ibid.*).

pas un accord remarquable entre la doctrine que Platon expose ainsi dans le *Philèbe* et celle que lui attribue Aristote? — Au surplus, ce n'est pas seulement le *Philèbe* qui parle ainsi, mais aussi le *Sophiste*. Ce qui fait l'individualité *distincte* de chaque essence, ce n'est pas sa propre nature ou ce qu'elle est en soi, et ce n'est pas non plus l'identité de cette nature avec soi, ou le fait, comme dit Platon, de participer à l'essence du Même; c'est sa participation à l'essence de l'Autre, ou sa communication avec cette essence (255 *e*; cf. 256 *ab*). En chaque essence l'être est beaucoup, puisqu'elle est ce qu'elle est; mais le non-être, puisque chacune est autre que toutes les autres, est en quantité infinie (256 *de*, 259 *ab*). Chacune est donc à la fois en soi et par relation : sans l'en-soi, la relation est inintelligible, car il faut bien qu'elle soit la relation de quelque chose; mais l'en-soi, à son tour, si la relation ne s'y ajoutait pas, serait un pur indéterminé (cf. 255 *cd*). Ainsi toute essence est une synthèse déterminée de relations : c'est bien encore un mixte [1].

On dira peut être que par là seraient abolies l'éternité et la simplicité des Idées. Aristote a formulé en effet cette objection : s'il y a dans les Idées un principe matériel, elles ne peuvent être éternelles[2]. Platon (à tort ou non, peu importe), ne l'a pas pensé, puisqu'il leur a donné des principes, et peut-être aurait-on moins disputé sur la Limite et l'Illimité du *Philèbe*, si les témoignagnes aristotéliciens sur l'Un et la dyade du Grand et Petit avaient été

1. Cette conception de l'Idée comme mixte a été soutenue par Rodier, *Remarques sur le Philèbe* (dans *Rev. des Etudes anciennes*, 1900) et combattue par Brochard, *La Morale de Platon* (*Ann. philos.*, XVI, 1905), dans *Etudes*, p. 201 sq. de la note). L'argumentation de Brochard ne semble pas décisive. D'autre part, l'interprétation de Rodier aurait besoin, je crois, d'être élargie et précisée sur quelques points. Il ne me semble pas douteux en effet que la classification du *Philèbe* soit en quelque sorte une classification générale des formes essentielles *de la fonction* : fonction active du Déterminant, passive de l'Indéterminé, fonction du Mixte, fonction de la Cause, de telle sorte que chacun de ces termes désigne à la fois plusieurs choses, savoir toutes celles qui ont *la même fonction* : ainsi le Mixte, ce sont aussi bien les choses sensibles que les Idées. Il n'y a donc pas lieu de chercher une correspondance entre cette classification et celle du *Sophiste*, car le point de vue de cette dernière était tout autre : il était relatif aux formes essentielles *de l'être*. De part et d'autre ce sont des échantillons de la méthode de division, appliquée aux plus hauts problèmes.

2. On trouvera les références dans ma *Théorie platonicienne d'après Aristote* p. 552 sq., n. 506. L'étude des témoignages aristotéliciens m'avait conduit, indépendamment de tout recours à Platon, à considérer l'Idée comme un mixte; cf. p. 590 sq.

envisagés avec plus d'attention. Ces principes du moins ne seraient plus des principes, si les Idées étaient éternelles en ce sens qu'elles n'auraient absolument pas de principes constituants, et que, étant la simplicité absolue, elles ne pourraient être des mixtes. Mais, tout mixtes qu'elles sont, elles peuvent cependant, semble-t-il, être éternelles *à parte ante* si l'action des principes éternels qui les constituent est une action immédiate, instantanée, qui ne rencontre aucun obstacle, — *à parte post*, si la pureté et l'exactitude du mélange qu'est chacune d'elles[1] les préserve de toute cause d'altération. Ce sont là des points très discutés et sur lesquels toutefois

1. On lit dans le *Philèbe*, 59 *c* que la stabilité, τὸ βέβαιον, la pureté, τὸ καθαρόν, la vérité et la simplicité (εἰλικρινές) appartiennent à ces choses qui sont éternellement, sous les mêmes rapports et de la même façon, au plus haut degré sans mélange (ἀμεικτότατα) ou à ce qui a la plus grande parenté avec ces choses. Si ces expressions « simplicité », « sans mélange au plus haut degré » devaient être prises à la lettre, non seulement elles contrediraient de la façon la plus flagrante un témoignage d'Aristote (où il n'y a rien de plus que l'affirmation d'un fait historique), mais encore on ne voit pas bien comment elles s'accorderaient avec l'objet du *Philèbe* et avec les idées fondamentales du dialogue. L'objet en est en effet de montrer que la vie la meilleure est une vie *mixte*, dans laquelle se combinent harmonieusement la sagesse et le plaisir. Ce qu'il faut avoir en vue, c'est le mélange et la combinaison les plus beaux et les plus exempts de sédition, pour essayer d'y apprendre ce qu'est de sa nature le bien et dans l'homme et dans le tout, et afin de deviner quelle en est la forme et l'essence (63 *e* et sq.). La raison (ὁ λόγος) du mélange en question, ou le calcul de ses proportions, est comparée ensuite à cet « arrangement incorporel » (κόσμος ἀσώματος) qui doit commander à un corps animé (64 *b*). Or le *Timée* explique suivant quelles proportions et de quels éléments a été constitué le mélange qu'est l'âme du monde. En outre la comparaison (53 *ab*, 58 *cd*), du blanc pur, c'est-à-dire sans mélange *d'autre couleur*, et des blancs impurs ou mélangés, avec les plaisirs purs ou non purs, c'est-à-dire non mêlés ou mêlés *de douleur*, semble bien indiquer ce que signifient pour Platon pureté et absence de mélange : non pas simplicité exclusive de toute composition, mais exclusive de tout élément capable de gâter le mélange, de lui enlever la beauté qui résulte de la convenance et de la proportion des parties; du blanc sans mélange, c'est donc non pas du blanc incomposé, mais du blanc où il n'entre pas d'autre couleur; un plaisir sans mélange, c'est celui qui ne contient pas de douleur; une essence pure, c'est celle dont les relations constituantes sont ce qu'elles doivent être et ne changent jamais. De même, dans le *Timée*, 57 *d*, les corps premiers, bien qu'ils soient des composés, des syllabes formées de lettres, des solides décomposables en surfaces (voir plus loin) sont appelés « corps premiers et *sans mélange* », ἄκρατα καὶ πρῶτα σώματα. Bref, si l'on songe à la dualité de l'Infini, seul le principe formel, l'Un, serait absolument simple. Du moins, à partir des principes, nous avons toute une hiérarchie de mixtes qui sont de moins en moins purs. Enfin, en définissant l'essence inaccessible du Bien par la juste mesure, la proportion avec la beauté et la vérité (61 *a*, 64 *c*, *d*, 65 *a*, 66 *a*, *b*), le *Philèbe* semble bien indiquer que l'exacte harmonie des relations, la détermination claire et précise de l'Infini par le Fini sont la condition de l'*existence* la plus vraie, qui est celle de l'Idée (cf. σαφήνεια, ἀκρίβεια, ἀλήθεια et termes connexes, 67 *b*, *c*, *d*, *e*).

je ne puis donner ici que de rapides indications, sans prendre le temps de les justifier. Quoi qu'il en soit, tout favorise et rien ne contredit l'hypothèse que Platon a pu faire place dans la sphère intelligible à un devenir tout à fait étranger au temps, et qui serait le modèle du devenir sensible, comme l'éternité est le modèle du temps.

Si ces diverses observations sont bien fondées, on est autorisé à penser qu'il n'y a pas pour la pensée platonicienne, à l'époque où est écrit le *Timée*, de dualité dans le fond même de l'être. Le sensible ne constitue pas un domaine séparé comme avec la hache, pour reprendre le mot d'Anaxagore, de l'intelligible et qui s'oppose tellement à celui-ci qu'il n'y aurait plus moyen de comprendre comment il en dérive. Le sensible est une modalité distincte de l'être. Il imite, en la déformant, cette modalité supérieure de l'être qu'est l'intelligible. Il résulte des mêmes principes, et les conditions qui déterminent alors la modalité particulière du composé, devenir incessant, temps, emplacement, sont elles-mêmes des images dénaturées de conditions qui ont leur place dans la sphère intelligible et qui y déterminent, par leur modalité différente, une modalité différente de l'être. La suite de l'exposition du *Timée* fera comprendre peut-être comment se fait la transition de la modalité supérieure à la modalité inférieure.

V

Les considérations générales sur la nature du réceptacle, qui viennent d'être analysées et commentées, avaient été amenées, on s'en souvient, par le dessein d'expliquer, du point de vue de la nécessité (cf. 53 *d*), comment les éléments dont Dieu s'est servi pour faire le monde se sont constitués et distribués avant la naissance de celui-ci. Platon revient donc à la question initiale, celle de la génération du monde. Il montre d'abord la nourrice de la génération tour à tour humidifiée, ignifiée, recevant les formes de la terre et de l'air, passivement soumise à tous les états qui sont liés à ceux-là, présentant une infinie variété, incapable de demeurer en équilibre dans aucune de ses parties parce qu'elle est toute pleine de forces (δυνάμεις), qui ne sont elles-mêmes ni égales ni équilibrées. Irrégulièrement balancée en tous sens, elle est

secouée par ces forces, et, une fois mise en mouvement, elle les secoue à son tour (σείεσθαι, σείειν, 52 *de*). Que sont ces forces? Sans doute les propriétés inhérentes aux formes diverses que revêt successivement, ici ou là, le réceptacle, qui ainsi devient humidité, embrasement, etc. (cf. 33 *a*). Quoi qu'il en soit, ce mouvement interne, qui porte d'un côté et de l'autre les différentes parties modifiées du réceptacle, y produit des séparations (διακρινόμενα), exactement comme quand on vanne le grain pour le nettoyer et le trier : les parties denses et lourdes sont emportées d'un côté, les parties rares et légères, d'un autre; toutes s'établissent à la place où les secousses imprimées au van les ont transportées. Le réceptacle est soumis à des secousses analogues; les quatre sortes d'être, qu'il reçoit ainsi et dont il présente çà et là successivement l'apparence, sont à leur tour secoués par lui; les plus dissemblables se séparent, les plus semblables se rassemblent. C'est ainsi que, avant l'arrangement du monde formé par Dieu de ces éléments, le feu et la terre, l'air et l'eau, portant déjà la marque de ce qu'ils sont maintenant, s'étaient, en vertu d'une cause purement mécanique, réparti des emplacements différents. Mais cela s'était accompli, comme on l'a vu et ainsi qu'il est naturel quand fait défaut la pensée organisatrice, sans proportion et sans mesure. Voilà au contraire ce que leur donne l'art divin, et, en les ordonnant par les figures et les nombres, il les fait sortir d'un état où ils n'avaient ni beauté ni perfection et passer à l'état contraire (52 *e*-53 *b*).

Il serait pour notre objet tout à fait inutile d'exposer dans tout son détail la théorie de la formation et de la distribution (διάταξις) des éléments, et, plus encore, de soulever la délicate question de ses antécédents historiques[1]. On se contentera d'en indiquer les lignes essentielles, sans s'astreindre à suivre exactement l'ordre de l'exposition de Platon. Tout d'abord, quelques principes sont posés : 1° les éléments, ou du moins ce qu'on appelle ainsi, sont, du consentement unanime, des corps; 2° il n'y a pas de corps sans

1. Que veut dire Timée quand il souligne le caractère *inaccoutumé* de sa doctrine sur la génération des éléments (ἀήθει λόγῳ, 53 *c*)? Nouvelle pour ses interlocuteurs, qui ne sont pas des Pythagoriciens? Originale par rapport à la doctrine de Philolaüs, supposée connue? Il est bien difficile de le dire, et superflu de le rechercher ici.

la profondeur, et celle-ci suppose des surfaces constituantes du solide; 3° toute surface plane rectiligne[1] se décompose en un certain nombre de triangles; 4° tout triangle peut être divisé en deux triangles rectangles; 5° de ces triangles il y a deux espèces, les isoscèles, qui sont tous semblables entre eux, et les scalènes, dont il y a une infinie variété; 6° enfin de tous les scalènes, incontestablement, le plus parfait c'est celui qui, par la réunion de six triangles pareils, ou même de deux seulement, donne lieu à un triangle équilatéral (dont, dans le premier cas, chaque côté est divisé en deux parties égales par une perpendiculaire abaissée du sommet opposé). Il est très important de remarquer que, pour Platon, ces triangles rectangles, scalènes ou isoscèles, sont les *véritables éléments*, ce qui seul peut être appelé στοιχεῖον, ou « lettre » (cf. 54 *d*, 55 *ab*, 57 *c*, 61 *a*). Ce terme est en effet incorrectement appliqué aux corps premiers; ceux-ci, ajoute Platon, ne sont même pas comparables aux syllabes (48 *bc*). Si en effet les vraies « lettres » des choses sont les triangles rectangles, dès lors ce qui est comparable aux syllabes, ce sont les triangles formés par la réunion des triangles élémentaires. Enfin (et l'obscurité de cette brève remarque doit retenir l'attention), au delà de ces principes des corps, on peut remonter « à des principes encore supérieurs, qui sont connus de Dieu et de quiconque parmi les hommes est aimé de lui » (53 *cd*, 54 *ab*, *de*).

Connaissant ainsi les vrais éléments de ce qu'on appelle improprement de ce nom, il faut maintenant dire comment se sont formés ces quatre corps, les plus beaux qui puissent être formés, différents entre eux, et capables pourtant, du moins certains d'entre eux, de s'engendrer les uns les autres par dissolution de leurs parties constituantes. Le premier solide, c'est le tétraèdre régulier, ou pyramide, qui est formé de quatre triangles équilatéraux, égaux entre eux et composés eux-mêmes de vingt-quatre

1. L'omission, vraisemblablement voulue, des surfaces courbes et des surfaces planes limitées par des lignes courbes s'expliquerait, ou bien parce que ces figures sont considérées comme des images de l'unité, ou bien parce que Platon, déjà en possession d'une méthode d'exhaustion analogue à celle dont Eudoxe donnera plus tard la formule, admet que toute surface courbe se compose d'un nombre infini de plans infiniment petits et que toute ligne courbe limitant une surface équivaut à un polygone d'un nombre infini de côtés. Cf. Th. H. Martin *op. cit.*, II, 235; ma *Théorie platonic.*, etc., n. 406 (p. 473 sq.); Burnet, *Early greek philos.*², 341-343, *Greek Philos.*, I, p. 55 sq.

triangles rectangles scalènes; il compte quatre angles solides, dont chacun est constitué par trois angles plans. Étant de tous les solides celui qui a le moins de parties et aussi celui qui a le moins de bases, il sera de tous le plus mobile, le plus rapide dans son mouvement (cf. 61 *e*), le plus aigu et le plus tranchant, celui qui s'insinue le mieux partout (cf. 58 *a*, 78 *a*). C'est le feu. Le deuxième solide, c'est l'octaèdre régulier (deux pyramides à bases carrées et réunies par ces bases); nous avons ici huit triangles équilatéraux, donc quarante-huit triangles rectangles scalènes, et six angles solides, avec pour chacun quatre angles plans. C'est l'air, auquel appartiennent, mais à un moindre degré, les propriétés du premier solide. Le troisième, c'est l'icosaèdre régulier : vingt bases consistant en triangles équilatéraux, ce qui implique cent vingt triangles rectangles scalènes, douze angles solides, de cinq angles plans chacun. C'est l'eau, dont la légèreté, la mobilité, l'aptitude à diviser seront moins grandes encore que celles de l'air. Le rôle de l'élément scalène, dit Platon, est alors terminé[1] ; celui de l'élément isoscèle commence. Or un seul solide, le quatrième polyèdre régulier, est composé de triangles rectangles isoscèles : c'est le cube, formé de six carrés dont chacun comprend quatre triangles rectangles isoscèles, avec huit angles solides, constitués chacun par trois angles plans droits. Le corps premier auquel il donne naissance est la terre, dont les propriétés s'opposent à celles du feu : ce corps est en effet le plus lourd, le plus stable, le moins mobile et en même temps le plus plastique[2] (54 *e*-55 *c*, *d*-56 *b*).

Quant à la transformation des corps premiers, elle s'explique par les mêmes lois, et, par conséquent, cette transformation n'est possible que pour les trois corps qui sont pareillement formés d'éléments scalènes. Il suffit que les éléments qui composent chacun d'eux s'assemblent en proportions différentes, soit par la division d'un plus grand en un grand nombre de petits, soit par l'union de plusieurs petits pour former un grand.

1. Sans doute parce que, avec un angle plan de plus, soit six, on n'aurait plus du tout d'angle solide, mais une surface plane. Cf. Th. H. Martin, *op. cit.*, II, p. 244 (§ V).

2. Platon ne mentionne, il est vrai, que la stabilité et la plasticité (55 *de*). Ce dernier caractère se comprend si on songe que la terre, comme on le verra, se déforme au lieu de se dissoudre, et garde la figure qu'on lui a donnée jusqu'à ce que, par une autre action extérieure, elle reçoive une nouvelle figure.

Ainsi la division de l'icosaèdre donnera naissance à deux octaèdres plus un tétraèdre, c'est-à-dire que la division d'une partie d'eau met en liberté deux parties d'air, plus une de feu ($20 = 8 + 8 + 4$, ou $120 = 48 + 48 + 24$). En se dissolvant, l'octaèdre fait apparaître deux tétraèdres : autrement dit, une partie d'air se transforme en deux parties de feu ($8 = 4 + 4$, ou $48 = 24 + 24$). Inversement, deux tétraèdres, ou deux parties de feu, en se réunissant, pourront former un octaèdre, ou une partie d'air; deux octaèdres et demi, c'est-à-dire deux parties et demie d'air, former un icosaèdre ou une partie d'eau ($8 + 8 + \frac{8}{2} = 20$, ou $48 + 48 + \frac{48}{2} = 120$). Par contre, la terre qui est faite d'éléments isoscèles ne se transforme pas : divisée par le feu, traversée par l'air ou bien dissoute dans l'eau, elle reste en somme toujours de la terre (cf. 60 *e* sq.); elle n'entre pas comme les autres dans des combinaisons et ne donne lieu qu'à des mélanges[1]. Toujours ces réactions diverses ont pour condition l'action réciproque de deux corpuscules différents : il n'y a, en effet, jamais mouvement dans l'uniforme, mais toujours dans le non-uniforme et comme conséquence de l'inégalité (57 *a*, *d*-58 *a*). Tantôt il s'agit simplement de ce qui est à la fois cause et effet des secousses qui agitent le réceptacle : alors, dans la masse où tous les corpuscules sont confondus, les dissemblables se séparent, les semblables se réunissent aux semblables et gagnent leur lieu propre (57 *c*, 58 *c*). Tantôt il y a conflit entre des forts et des faibles. Dans ce cas, ou bien c'est une grande masse homogène qui, sous l'effort de quelque corps plus actif, se décompose en corpuscules, ou bien ceux-ci qui se dissolvent en leurs surfaces constitutives. Enfin, si la nature identique des surfaces élémentaires le permet, c'est-à-dire dans tous les cas sauf celui de la terre, des solides se formeront avec ces surfaces devenues libres, et qui seront pareils à ceux qui ont triomphé parce qu'ils étaient les plus nombreux et les plus forts (54 *b*-*d*, 56 *c*-57 *c*).

Voilà donc quelles sont les agitations continuelles dont est secoué, selon la nécessité (car en tout cela il n'y a pas encore de place pour l'action de l'intelligence), le réceptacle universel, contribuant à son tour, comme on le sait, à entretenir le mouvement

1. « En effet, dit Martin (II, 250), jamais des triangles rectangles isoscèles, unis comme l'on voudra, ne formeront des triangles équilatéraux. »

dans son contenu par le mouvement même qu'il reçoit de ces agitations. Il faut noter tout particulièrement la doctrine de Platon relativement aux mouvements liés à la pesanteur ou à la légèreté et qui ont lieu vers le haut ou vers le bas, mouvements en vertu desquels chaque espèce de corps a son lieu propre et tend à s'y établir. Tout d'abord je rappellerai que, selon Platon, la pesanteur spécifique d'un corps, du feu par exemple, dépend de sa constitution moléculaire, c'est-à-dire du nombre de ses parties composantes[1]. De plus, le monde étant sphérique, le milieu ne peut être ni un bas, ni un haut, mais seulement un milieu. De même il n'y a pas plus de raison d'appeler haut et bas tout ce qui, de part et d'autre, est semblablement placé par rapport à ce milieu. Ce qu'on appellera bas, c'est, pour un corps premier quelconque, le lieu de la masse de semblable nature vers laquelle il se porte, et le haut c'est le lieu opposé; cette opposition sera, bien entendu, relative à chaque genre de corps, de sorte que le bas pour le feu serait par exemple le haut pour la terre. La pesanteur et la légèreté ne représentent donc qu'une direction relative du mouvement, et elles n'existent que dans le mouvement et dans l'hétérogénéité qui le fonde : est lourd le corps qui suit le mouvement qui lui est propre et tend vers son bas, tel que celui-ci a été défini plus haut; léger, tout corps qui, cédant à l'action d'une force étrangère, s'éloigne de son lieu naturel et se meut par conséquent dans une direction opposée à son bas. Ainsi, dans l'homogène, avec la disparition de tout mouvement, doivent disparaître aussi la pesanteur et la légèreté. Enfin, pour chaque genre de corps, ce seront les masses les moins volumineuses qui céderont le plus aisément à l'action violente ou contre nature (βίᾳ καὶ παρὰ φύσιν) qui, arrêtant ou renversant leur mouvement propre, les écarte de leur lieu naturel ou contrarie leur tendance à y retourner (62 *c*-63 *e*)[2].

1. Sans tenir compte de la difficulté qu'il y a de comprendre, puisque ces parties composantes sont des surfaces, comment le nombre de ces surfaces peut avoir quelque influence sur le poids du corps.

2. Sur les points particuliers de cette théorie de la constitution et des transformations des corps premiers, sur les obscurités qu'elle contient, on trouvera des expositions et des discussions approfondies dans les notes LXV-LXXVII, CIII-CVII de Th. H. Martin (p. 233-255 et p. 272-280). Il faut lire aussi les pages, si pénétrantes et si lucides, que M. Milhaud consacre à la physique de Platon dans le ch. IV du livre II de ses *Philosophes géomètres de la Grèce*, et surtout, par rapport à ce qui vient d'être exposé, p. 299-304.

On a vu comment aux quatre premiers polyèdres réguliers correspond, selon Platon, la constitution des quatre genres de corps premiers. Ces corps se sont formés en vertu de la nécessité, et c'est aussi la nécessité qui préside à leurs transformations. Mais il y a une cinquième combinaison possible, un cinquième polyèdre régulier, le dernier de la série et que Platon ne désigne pas par son nom ; c'est le dodécaèdre régulier, formé de douze pentagones égaux. Il apparaît avec l'action de Dieu sur les corps premiers dont il va se servir pour fabriquer le monde, avec l'arrangement ordonné des éléments selon les figures et selon les nombres. Dieu, dit Platon (55 *c*) avec une extrême brièveté et comme s'il se refusait à expliquer davantage sa pensée, a employé ce cinquième solide « pour peindre le tableau de l'univers » (ἐπὶ τὸ πᾶν .., ἐκεῖνο διαζωγραφῶν)[1]. Nous ne sommes plus ici sur le domaine de la nécessité pure : l'œuvre de l'intelligence est commencée, et un moment de l'ordre géométrique marque ce changement profond dans l'ordre du devenir. Toutefois l'organisation du devenir en vue de fins conçues par la pensée n'a pas supprimé la diversité : il n'a fait que la régler. C'est pourquoi le mouvement, lié à la diversité, subsiste et subsistera toujours. Mais ce n'est plus le mouvement pour le mouvement ; c'est le mouvement subordonné aux desseins préconçus de Dieu (cf. 58 *c*). Si l'on veut rester fidèle au parti pris adopté par Platon dans la seconde partie du *Timée*, il faut donc en revenir au point de vue qui a été défini plus haut comme celui du pur mécanisme.

VI

Aussi bien sommes nous maintenant en possession des éléments d'une interprétation d'ensemble.

1. Tout d'abord il ne peut, semble-t-il, y avoir aucun doute sur ce point, que, antérieurement à l'opération démiurgique de

1. Il faut sans doute apercevoir ici une allusion aux douze constellations du zodiaque, dont le nombre répond à celui des éléments constituants du dodécaèdre et qui sont sur l'écliptique comme la décoration (ποικίλματα, *Rep.* VII, 529 *b*, *c*) du ciel. Mais le ciel et le monde sont sphériques. Or le dodécaèdre est, de tous les polyèdres réguliers, celui qui se rapproche le plus de la sphère. Si donc Platon, comme on l'a supposé, ne considère que des figures planes ou rectilignes parce qu'une méthode d'exhaustion lui permet de les identifier aux surfaces courbes et aux lignes courbes, de même ici il a pu considérer le dodécaèdre comme équivalent à la sphère. Dans le *Phédon* (110 *b*), il est question, à propos de la terre, des balles formées de douze pièces de cuir. Cf. p. 208, n° 1.

laquelle résulte le monde, Platon admet l'existence d'un chaos mécanique, à titre de condition nécessaire de cette opération. Pour qu'elle soit possible, il faut en effet des matériaux ayant déjà quelque degré de détermination, savoir les corps premiers. Or le jeu aveugle de la nécessité suffit à les constituer. En d'autres termes, le pur mécanisme permet de rendre compte d'un certain triage dans une masse qu'on se représente comme n'étant ni uniforme ni équilibrée, comme n'étant toute que diversité confuse et pure mobilité. Par conséquent Leucippe et Démocrite ne sont peut-être pas incapables d'expliquer que dans le chaos il se produise, par le seul effet des mouvements du « tourbillon », une certaine *distribution des parties*. Ce qu'ils sont hors d'état d'expliquer, tandis que Platon croit pouvoir le faire par l'action de la pensée divine, c'est que de ce chaos soit sorti un monde organisé[1].

2. Il importe de bien comprendre que ce chaos mécanique n'est pas *dans* le réceptacle, *dans* l'emplacement, χώρα. Il *est* le réceptacle, l'emplacement; c'est en effet quelque chose d'apparenté à l'infini, à l'indéterminé, à l'inégal; c'est une variété du Grand et Petit. C'est la pure diversité et la pure pluralité, l'instabilité et la mobilité incessantes : Platon ne se représente l'étendue que multiple et mobile, car la mobilité, ainsi qu'on a eu plus d'une occasion de le rappeler, a son principe dans le non-uniforme qui dérive de l'inégal (57 *e*). — Mais il n'y a pas de mû sans un moteur, de même que le moteur est toujours le moteur d'un mû : synthèse irréductible de termes hétérogènes (*ibid.*). Il faut donc que le moteur de l'étendue soit ce qui possède les caractères opposés aux siens, ce qui est unité, égalité ou identité, stabilité et immutabilité, c'est-à-dire l'essence intelligible ou l'Idée. La forme est donc motrice par rapport à ce qui est dépourvu de toute forme, l'étendue : la mobi-

1. Voir le passage du *Sophiste* (265 *c-e*), où l'Étranger Éléate oppose à l'opinion d'après laquelle les productions de la nature dériveraient d'une cause spontanée et dénuée de pensée (ἀπό τινος αἰτίας αὐτομάτης καὶ ἄνευ διανοίας...), la croyance en un art divin qui s'accompagne de calcul et de science (θεοῦ δημιουργοῦντος — μετὰ λόγου τε καὶ ἐπιστήμης θείας ἀπὸ θεοῦ γιγνομένης, *sc.* αἰτίας). — Rappelons d'autre part que l'un des plus notoires parmi les disciples de Platon, Héraclide du Pont, avait adapté une doctrine atomistique aux principes généraux de la philosophie de son maître : c'est la doctrine des « masses indivisibles » (ἄναρμοι ὄγκοι). Cf. Zeller, *Philos. d. Gr.*, II 1[4], 1035 sq. et le travail récent de W. A. Heidel dans les *Transactions and proceedings of the American philolological Association*, vol. XL (1910).

lité entièrement indéterminée et informe de l'étendue, en *recevant* la forme de l'Idée, devient mouvement *déterminé*, mais non encore *organisé*. Ce qui est l'œuvre ultérieure du Démiurge, ce sera le monde ou l'organisation; mais il y a déjà, avant le monde et avant le temps divisé, un devenir inorganisé et un sujet de ce devenir. Le réceptacle est donc le réceptacle de la forme qui le détermine, l'emplacement est l'emplacement sur lequel se fait cette détermination par la forme.

3. Comment expliquer maintenant le fait même de la détermination de l'étendue-réceptacle par la forme de l'essence? Ce sont, je crois, les relations géométriques qui fournissent à Platon l'intermédiaire explicatif. — Une des principales objections adressées par Brochard à l'identification de la matière platonicienne avec l'étendue, c'est que, « chez Platon, tout ce qui est relatif à la géométrie n'appartient pas à la matière.... Tandis que le mécanisme moderne attribue à la matière des propriétés géométriques, chez Platon la géométrie tout entière est du côté de l'intelligence » (*Le devenir*, etc., *Études*, p. 108). — Sans doute il est bien vrai, comme le remarque Brochard, que c'est par l'action de l'intelligence que l'opération divine introduit dans la matière les déterminations numériques et géométriques. Toutefois il n'est pas moins incontestable d'autre part que la matière s'exprime en déterminations géométriques avant d'avoir connu l'action persuasive de l'intelligence, et pour qu'elle puisse servir à l'œuvre de Dieu.

Quand Platon nous représente en effet le réceptacle non plus absolument informe mais déjà déterminé, le réceptacle est alors les corps premiers : feu, air, eau, terre, qu'on pourrait appeler également les premiers corps : tétraèdre, octaèdre, icosaèdre, cube. La troisième dimension, la τρίτη αὔξη, suppose la seconde, δευτέρα αὔξη (cf. *Rep.* VII, 528 *b*) : ce qui signifie, pour Platon, que les corps premiers doivent avoir des éléments, et que les premiers corps sont des composés de surfaces. Ces surfaces sont, comme on l'a vu, des triangles rectangles (cf. 53 *c*). Si donc les corps premiers sont les déterminations primitives du réceptacle, ne faut-il pas supposer que celui-ci, avant de recevoir ces déterminations, est exclusivement constitué par ce qu'elles impliquent, c'est-à-dire par des surfaces, qui sont des triangles rectangles? La matière platonicienne, en tant que constituée par le Grand et Petit, semble en effet

à Aristote « trop mathématique » (*Metaph.*, A, 9, 992 *a*, 1-7), et le même Aristote, dans son traité *de la Génération et de la Corruption* (II, 1, 329 *a*, 21-24), estime que, puisque les corps élémentaires sont décomposables en surfaces, la nourrice de la génération, le réceptacle universel (τὸ πανδεχές), la matière première, *est constituée* par des surfaces ; ce qui est impossible, suivant lui. Ainsi le témoignage d'Aristote s'accorde avec les exigences logiques de la doctrine pour mettre dans la matière les déterminations géométriques que suppose le plus immédiatement la constitution du corps.

Mais les triangles ne sont pas les seuls principes que supposent les corps premiers : Platon a fait une allusion rapide (53 *d* ; cf. p. 208) à d'autres principes, *supérieurs* à ceux-là, et qui ne sont connus que de Dieu et d'un petit nombre d'hommes privilégiés. A quels principes se rapporte cette allusion? Serait-ce aux lignes que supposent les surfaces élémentaires? Ou, ce qui s'accorderait mieux avec la solennité remarquable du ton, aux nombres [1]? — Il faut bien plutôt, semble-t-il, penser ici à ces principes idéaux des figures géométriques dont nous parle Aristote. Selon son témoignage en effet, les Platoniciens, de même qu'ils donnaient pour modèles aux nombres arithmétiques et aux nombres sensibles ces formes idéales que sont les nombres *incomposés* (ἀσύμβλητοι) de la Décade, admettaient aussi, à titre de genres subordonnés aux précédents et dérivés d'eux, des grandeurs idéales : ligne, surface, solide ; figures indivisibles et dont l'individualité absolue sert de modèle aux lignes, aux surfaces, aux solides géométriques et sensibles. La ligne, qui joint deux opposés, est, dans l'ordre de la grandeur, ce qui répond au Deux idéal ; le triangle qui unit trois opposés, le tétraèdre, qui en unit quatre, correspondent respectivement à l'essence du Trois et à celle du Quatre ; de telle sorte qu'il y a une sorte de Décade de la grandeur, qui, achevée par l'addition de l'Unité-point, est elle-même symétrique de la Décade numérale. Si les déclarations d'Aristote sont là-dessus un peu confuses, si la question de savoir à quels Platoniciens elles s'appliquent reste indécise, du moins nous apprend-il, d'une façon expresse, que Platon considérait le point comme un postulat purement géométrique et parlait plus volontiers

1. Comme le veut Martin, *op. cit.*, II, 235.

du « *principe* de la ligne », lequel était pour lui « la ligne *indivisible* ». C'est là, autant qu'il semble, le principe formel des grandeurs idéales. Leur principe matériel, ce seraient ces aspects particuliers du Grand et Petit, que sont le Long et le Court pour la ligne, le Large et l'Étroit pour la surface, le Haut et le Bas pour le solide [1]. — En résumé, si les surfaces élémentaires dont sont formés les corps premiers sont rattachées à des principes supérieurs, ces principes peuvent être *médiatement* les Nombres idéaux; mais *immédiatement* ce sont les trois essences absolues de la Figure, qui traduisent dans l'ordre de la grandeur les trois premières déterminations numériques issues de l'action de l'Un sur la Dyade de l'infini. Comme les Nombres idéaux, comme toutes les Idées, elles sont elles-mêmes des mixtes résultant de la détermination d'une matière appropriée par une forme appropriée.

Le moment est venu d'expliquer ce que signifie l'introduction, attestée par Aristote et Théophraste, du lieu ou du vide dans la sphère intelligible, et en quel sens le *Timée* peut dire que l'emplacement, la χώρα, est antérieur à la formation du monde. S'il est vrai que le réceptacle ou l'emplacement du *Timée* soit la même chose que l'étendue, on est autorisé à supposer que cet emplacement qui existe avant le monde, ce lieu et ce vide qui sont dans l'intelligible, ce doit être l'étendue qui sert de matière aux figures idéales et sans laquelle elles ne pourraient se constituer [2]. Or ces figures sont des essences indivisibles. A des figures indivisibles doit convenir une étendue pareillement indivisible. En interprétant ainsi le *Timée* à la lumière des témoignages que nous devons à la tradition, on voit donc se préciser de la façon la plus curieuse la ressemblance de la doctrine de Platon avec celle de Descartes ou, plus exactement, des Cartésiens. La difficulté que Descartes avait rencontrée [3], d'attribuer à Dieu une étendue composée de parties ou d'exclure de Dieu le réalité de l'étendue, a conduit Spinoza à distinguer entre l'étendue divisible de l'imagination et l'étendue

1. Voir ma *Théorie platonicienne des Idées et des Nombres d'après Aristote*, p. 286-293, p. 363-371, p. 468-474. Cf. p. 229-233. On trouvera dans les notes les références et les discussions nécessaires.

2. Sur la théorie de la χώρα, *ibid.* p. 474-478. Je laisse de côté la question, que j'ai examinée à cet endroit, de savoir si cette notion du vide ou de l'intervalle n'aurait pas sa place dans le processus de génération des Nombres idéaux.

3. Cf. la lettre à Morus, du 15 avril 1649 (Adam et Tannery, V, 341[15]).

sans parties de l'entendement, qui est un des attributs infinis de Dieu, et Malebranche, à mettre en Dieu l'étendue intelligible. De même, pour Platon qui veut rattacher toutes les choses corporelles et leurs qualités à des essences exemplaires, qui, après avoir réduit toutes les apparences sensibles aux figures géométriques des corps premiers et aux triangles qui en sont les éléments, fait enfin dépendre toute cette géométrie et toute géométrie en général de figures exemplaires, il faut, semble-t-il, qu'il y ait aussi un archétype de ce sans quoi il n'y aurait ni figures géométriques, ni corps premiers, ni composés sensibles; il faut qu'il y ait dans l'intelligible un archétype de l'étendue corporelle. Toutes choses, aussi bien les réalités vraies que leurs images sensibles, sont des mixtes de fini et d'infini, et, puisque, dans le domaine du réel absolu, la matière a ainsi sa place, à savoir celle d'un sujet indéterminé de la détermination et en vue de la constitution d'une essence, il serait en effet étrange qu'un des aspects de cette matière n'y fût pas représenté, celui que suppose précisément la détermination géométrique du corporel. Il faudrait dire alors de celle-ci que, sans appartenir à l'ordre des principes, elle est pourtant le principe de certaines modalités de l'expérience, et que, sans être soi-même dépendante, elle apparaît dans l'ordre des choses dépendantes. On ne soutiendra donc pas, comme l'a fait Brochard, que chez Platon la géométrie est du côté de l'intelligence, en ce sens que tout ce qui est détermination de l'étendue et l'étendue elle-même seraient pourtant exclus de l'intelligible. Car nous y avons trouvé, tout au contraire, avec les figures idéales, une étendue intelligible qui en est la condition matérielle et dont l'étendue divisible du géomètre et du physicien est seulement une image. Sans la distinction des deux étendues, il semble difficile de comprendre cette partie de la doctrine de Platon, en elle-même et dans son rapport avec les témoignages péripatéticiens.

Jusqu'à présent toutefois le rapport du sensible avec le géométrique et de celui-ci avec les Grandeurs idéales, de celles-ci d'autre part avec les Idées, n'a pas été précisé. La question est capitale : il s'agit de relier entre elles ces assertions du *Timée*, que les embrasements particuliers par exemple, phénomènes physiques, sont seulement une configuration tétraédrique, détermination géométrique de l'étendue, et que d'autre part ils s'expliquent par l'exis-

tence d'un Feu-en-soi dont le réceptacle, c'est-à-dire encore l'étendue, subit l'empreinte. Si on ne réussit pas à découvrir la relation de ces propositions, on se trouvera en présence d'un principe qualitatif, l'Idée, et d'un principe quantitatif, la figure géométrique, sans pouvoir comprendre ni comment on passe de la qualité à la quantité, ni pourquoi la substitution, dans l'ordre de l'analyse, de la quantité à la qualité a paru nécessaire.

Voici, je crois, de quelle manière on peut se représenter la relation de ces divers termes. Tout d'abord il faut se rappeler que, d'après le témoignage d'Aristote ainsi que d'après les déclarations de la *République*[1], le géométrique, comme l'arithmétique et tout le mathématique en général, appartient à un ordre d'existence qui est *intermédiaire* entre les essences intelligibles absolues et les choses sensibles. Du sensible, les figures géométriques ont l'infinie divisibilité et aussi la pluralité infinie; car de chacune il y a une infinité d'exemplaires. Mais d'autre part elles ont en commun avec l'intelligible la simplicité et la nécessité. Ce sont en somme des déterminations et des limitations particulières, mais nécessaires et parfaites en leur essence, d'une étendue qui, en elle-même, ne diffère pas de l'étendue sensible. Or les figures géométriques, placées ainsi à mi-chemin de l'intelligible et du sensible, sont une image, différemment composée, des trois essences idéales de la Figure. De même les nombres arithmétiques dérivent des Nombres idéaux. Or ceux-ci, si on en croit un témoignage de Théophraste[2], sont antérieurs dans l'ordre de l'essence aux Idées : les Idées se réduisent aux Nombres idéaux, comme les Nombres idéaux à leurs principes (Un et Dyade de l'infini). L'analogie semble donc nous autoriser à croire que les Figures idéales, qui sont immédiatement dérivées des Nombres idéaux, sont comme eux des réalités dominatrices par rapport aux Idées. A leur tour, celles-ci, étant des essences qualitatives qui supposent des essences numérales et spatiales, sont premières par rapport à ces déterminations purement quantitatives que sont les nombres arithmétiques et les figures géométriques. Mais, au dernier degré, de nouveau nous avons affaire, comme tout à l'heure avec les Idées, à des systèmes

1. *Rep.* VI *s. fin.*, 511 *d.* Pour les témoignages d'Aristote, cf. mon livre déjà cité, p. 203-206.
2. *Metaph.*, 313, 7-10 Brandis, ou fr. XII. 13 Wimmer (cité *ibid.*, p. 269, n. 255).

dans lesquels la qualité recouvre un soubassement qui est constitué par ces relations mathématiques, auxquelles en fin de compte se réduisent, comme on l'a vu, les apparences qualitatives. Appliquons ceci à un exemple particulier. Dans ce feu qui brûle sous mes yeux l'analyse découvre des molécules d'une figure déterminée, savoir des tétraèdres réguliers, composés de triangles rectangles scalènes. Cependant cette réduction de la qualité à la quantité, bien loin de faire disparaître le point de vue de la qualité, m'y ramène au contraire; car ce feu sensible n'est pas du feu seulement parce qu'il est une masse de tétraèdres, mais surtout parce qu'il est une image particulière d'une essence qualitativement déterminée, d'un Feu-en-soi, archétype dans lequel il faut voir un équivalent substantiel de nos types et de nos lois, relation qui pourtant serait une réalité. Or, voici que dans ce mixte qu'est l'Idée, qualitativement déterminée, l'analyse nous fait découvrir une substructure quantitative analogue à celle qu'elle nous avait révélée dans cet autre mixte qu'est le feu sensible. L'analyse réduisait celui-ci à des déterminations géométriques, et maintenant au-dessus de l'Idée elle trouve les Figures idéales, c'est-à-dire des types de détermination dans l'étendue, ligne, triangle et tétraèdre. Le Feu-en-soi dériverait de ce dernier type, ou, plus exactement, il en serait la traduction qualitative. Faut-il reculer devant cette conséquence que, ainsi, les Idées supposeraient l'étendue? Mais, s'il s'agit d'une étendue intelligible, il n'y a rien là qui puisse effrayer. Au surplus, ces déterminations de l'étendue que représentent les Figures idéales ne nous ont pas encore conduits au dernier terme de l'analyse : ce qui subsiste en elles de relativement qualitatif en tant qu'elles sont des figures dont chacune est spécifiquement déterminée, se résout enfin dans les Nombres idéaux. Or Aristote n'est pas éloigné de penser que l'Idée platonicienne pourrait bien ne pas être autre chose qu'une relation de nombres, qui au besoin, comme dans la méthode du Pythagoricien Eurytus, serait représentée par une construction figurée[1]. — En résumé les Nombres idéaux et les Figures idéales sont les types et les lois de la constitution des Idées; celles-ci sont, par le moyen des nombres arithmétiques et des figures géométriques, les types et les lois de la constitution des choses

1. Cf. *Metaph.*, A, 9, 991 *b*, 13-21 (surtout les dernières lignes) et N, 5, 1092 *b*, 8-23. Voir sur ces textes mon livre, n. 299, p. 356 sqq.

sensibles; le second processus symbolise le premier, puisque de part et d'autre c'est dans une relation quantitative qu'il faut chercher l'explication de la détermination qualitative d'un certain mixte[1]. Ainsi, quand le *Timée* explique le feu sensible à la fois par la configuration géométrique du feu élémentaire et par l'Idée du feu, il se place tour à tour au point de vue de la réduction de la qualité à la quantité et à celui du rapport des qualités particulières à leur essence absolue. Mais, en nous rappelant qu'il existe une science divine des principes d'où dérivent les relations mathématiques auxquelles se réduit la qualité sensible, Platon, interprété à l'aide des témoignages d'Aristote, semble nous indiquer en même temps que ces principes doivent aussi servir à expliquer la qualité intelligible, c'est-à-dire l'Idée. La raison dernière de la qualité doit toujours, en dernier ressort, être cherchée dans un rapport de quantité, dans une proportion où s'exprime cette sorte de mesure qui, excluant aussi bien l'excès que le défaut, représente pour la connaissance l'intime bonté de l'organisation d'un mixte et qui en fonde à la fois la beauté et l'intelligibilité[2].

1. Sur les raisons d'admettre des Nombres idéaux, sur leur rapport aux Idées, voir *op. cit.*, p. 450 sqq., surtout 458-468; cf. p. 258 sqq.

2. C'est la doctrine qu'on trouve dans les dernières pages du *Philèbe* : il s'agit de savoir quelle est la cause qui fait la bonté d'un mélange (60 *b*, cf. 22 *d*); cette cause nous apparaît sous trois aspects, d'abord la juste mesure qui exclut l'excès et le défaut, puis la proportion et la beauté, puis l'intelligibilité, les deux derniers termes dépendant du premier; et tous trois nous représentent l'inaccessible Bien (66 *a*, *b*; cf. 65 *a*, *b*, 64 *c*). Ces pages pourraient être utilement rapprochées de développements qui concernent la mesure dans deux autres dialogues de la dernière période, le *Politique* (283 *c*-285 *c*) et les *Lois* VI, 757 *a-d* et IV, 716 *c*; dans ce dernier passage, nous lisons que la vraie mesure de toutes choses, c'est Dieu.

L. Robin.

(*La fin au prochain numéro.*)

Descartes expérimentateur

Descartes nous explique très clairement lui-même le rôle qu'il attribue à l'expérience dans l'édification de la connaissance scientifique. Il part des « Principes ou Premières causes de tout ce qui est ou peut être dans le Monde, sans bien considérer pour cet effect, que Dieu seul qui l'a créé, ny les tirer d'ailleurs que de certaines semences de Véritez qui sont naturellement dans nos âmes » [VI, p. 64][1]. Puis, les premiers et les plus ordinaires effets de ces causes étant déduits, en ce qui concerne tout ce qui compose l'Univers, quand il s'agit de descendre aux choses les plus particulières, « il s'en est tant présenté à moy de diverses, dit-il, que je n'ay pas creu qu'il fust possible à l'esprit humain de distinguer les Formes ou Espèces de cors qui sont sur la terre d'une infinité d'autres qui pourraient y estre, si c'eust esté le vouloir de Dieu de les y mettre, ny par conséquent de les rapporter à notre usage, si ce n'est qu'on vienne au devant des causes par les effets, et qu'on se serve de plusieurs expériences particulières. En suite de quoy, repassant mon esprit sur tous les objets qui s'estaient jamais présentez à mes sens, j'ose bien dire que je n'y ai remarqué aucune chose que je peusse assez commodément expliquer par les Principes que j'avais trouvez. Mais il faut aussi que j'avoue, que la puissance de la Nature est si ample et si vaste, et que ces Principes sont si simples et si généraux, que je ne remarque quasi plus aucun effect particulier, que d'abord je ne connaisse qu'il peut en être déduit en plusieurs diverses façons, et que ma plus grande difficulté est d'ordinaire de trouver en laquelle de ces façons il en dépend. Car à cela je ne sçay point d'autre expédient, que de chercher derechef quelques expériences, qui soient telles, que leur événement ne soit pas le mesme, si c'est en l'une de ces façons

1. Mes indications se rapportent toutes à l'édition Adam et Tannery.

qu'on doit l'expliquer, que si c'est en l'autre » [VI, 64-65]. Les Principes nous fourniraient l'occasion de confirmer ces réflexions du *Discours*, mais il est inutile de multiplier les citations : la pensée de Descartes est assez claire. En somme, les déductions qui conduisent à la science une fois commencées, on se heurtera à la nécessité d'expériences particulières, pour cette double raison que la puissance de conception de l'esprit d'une part, et d'autre part la puissance de production de la Nature, sont trop vastes pour que soient déterminées *a priori*, parmi les choses possibles, celles qui se trouvent réalisées.

Il semble tout d'abord découler de cette conception du rôle des expériences, comme de certains mots de Descartes cités plus haut, que les expériences nécessaires ne sauraient être très nombreuses. Une lecture attentive du *Discours* et de beaucoup d'autres textes empruntés aux Principes ou à la Correspondance, montre bien vite que telle n'est pas la pensée de notre philosophe. Pour nous borner au *Discours*, plus que suffisant pour éclaircir ce point, après avoir déclaré qu'il voit assez bien quelles sont encore les expériences à faire, il ajoute : « Mais je voy aussy qu'elles sont telles et en si grand nombre, que ny mes mains, ny mon revenu, bien que j'en eusse mille fois plus que je n'en ay, ne sçauraient suffire pour toutes; en sorte que, selon que j'auray désormais la commodité d'en faire plus ou moins, j'avanceray aussi plus ou moins dans la connaissance de la Nature » [VI, p. 65]. Et plus loin : « Voyant tous les jours de plus en plus le retardement que souffre le dessein que j'ay de m'instruire, à cause d'une infinité d'expériences dont j'ay besoin, et qu'il est impossible que je face sans l'ayde d'autruy, etc. » [VI, p. 75]. N'exagérons rien cependant. L'infinité dont il est ici question ne signifie guère autre chose qu'un « assez grand nombre ». Descartes nous laisse clairement entendre, dans cette sixième partie du *Discours*, que, malgré la distance où il se sent encore de la Science intégrale, de la Science achevée de l'Univers, il lui suffirait en somme d'avoir encore une vie assez longue pour y parvenir seul, sans l'aide de personne. « Je veux qu'on sçache que le peu que j'ay appris jusques icy n'est presque rien à comparaison de ce que j'ignore, *et que je ne désespère pas de pouvoir apprendre*[1].... » Je ne craindray pas de dire que je pense n'avoir

1. C'est moi qui souligne.

plus besoin de gagner que deux ou trois autres [batailles] pour venir entièrement à bout de mes desseins; et que mon aage n'est point si avancé que, selon le cours ordinaire de la Nature, je ne puisse encore avoir assez de loisir pour cet effect » [VI, p. 66-67]. Ainsi quand Descartes exprime son désir de faire ou de voir faire des expériences, il nous laisse pourtant soupçonner qu'à cet égard le philosophe, le penseur qui est en lui, risque de faire tort au vrai savant. Non seulement le recours aux expériences n'est postulé par lui qu'assez tard, mais l'ensemble de celles qui s'imposent, si nombreux qu'il apparaisse, ne lui semble pourtant pas illimité....

Cette impression s'accentue si nous portons notre attention sur la nature même de ces expériences qu'il réclame. Il les nomme particulières et les oppose à celles « qui se présentent d'elles-mêmes à nos sens, et que nous ne sçaurions ignorer » [VI, p. 63]. Mais il faut se garder d'y voir une opposition de nature. Les unes sont plus communes, ce sont celles dont il convient de se servir quand on commence à édifier la science de l'Univers; les autres seront plus rares, elles auront leur place une fois qu'on connaîtra les causes des premières, seront relatives à des ordres d'idées particuliers, auront pour but de répondre à certaines questions qui s'y trouvent posées, et dans ce sens seront « estudiées », c'est-à-dire voulues et préparées; mais au fond rien dans ces distinctions ne vise autre chose que des circonstances tout extérieures : Descartes n'a pas, semble-t-il, le sentiment d'une difficulté spéciale, qui exigerait au moins pour ces sortes d'expériences le choix de savants habiles et suffisamment exercés.

Si l'on en doute, qu'on lise de près toute cette sixième partie du *Discours*. Quand, d'après le récit de l'auteur, il avait songé un instant à publier son traité, *Le Monde*, son souci avait été de provoquer beaucoup de ces expériences particulières. Et à qui se serait-il adressé pour cela, sinon au grand public, à tous les lecteurs de bonne volonté. « Ce que je me promettais de faire connaître par le traité que j'avois escrit, et d'y monstrer si clairement l'utilité que le public peut recevoir, que j'obligerois tous ceux qui désirent en général le bien des hommes, c'est-à-dire, tous ceux qui sont en effect vertueux, et non point par faux semblant, ny seulement par opinion, tant à me communiquer celles qu'ils ont desjà faites, qu'à m'ayder dans la recherche de celles qui restent à

faire » [VI, 65]. A la reflexion il avait jugé que le grand œuvre auquel il travaillait demandait à être achevé par le même qui l'avait commencé. Mais s'il a changé d'avis une fois encore, et s'il a fait imprimer au moins des Essais, c'est en partie pour profiter des expériences que voudront faire ses lecteurs. Or ses lecteurs, nous savons bien quels ils seront dans la pensée de Descartes qui s'est gardé de se servir de la langue des savants et a fait sa publication en français. C'était tout à l'heure sur la vertu, sur la valeur morale de ses collaborateurs qu'il comptait, c'est, il le dit avec non moins de clarté, à leur bon sens naturel qu'il s'adresse maintenant. Dans aucun cas il ne songe à réclamer des études spéciales, ni un sens critique assez affiné, ni une rigueur exceptionnelle dans les raisonnements. D'ailleurs, quand Mersenne lui demande un jour le moyen de faire des expériences utiles, il le renvoie à Bacon, mais il sent le besoin d'une restriction : il ne faut pas être trop méticuleux, « être trop curieux à rechercher toutes les petites particularités touchant une matière... » [I, p. 195].

Il verrait certes beaucoup plus de difficultés et aurait plus d'exigences, si les collaborateurs bénévoles devaient interpréter et utiliser ensuite leurs expériences. Mais l'interprétation, il pouvait seul la donner à la clarté des chaînes de déductions qu'il avait su conduire par ordre, comme conséquences de quelques idées simples. Et quant à l'utilisation pratique pour le plus grand bien des hommes, elle dériverait tout naturellement de l'interprétation, et lui serait donc aussi réservée.

Allons-nous trouver du moins, du côté de cette utilisation pratique, par les exemples méthodiquement exposés ou commentés, que peut nous en avoir laissés Descartes, la trace d'une vue claire et consciente des démarches par lesquelles un vrai savant, un physicien par exemple, en application de ses théories, prend utilement contact avec le monde concret?

Nous n'avons, à vrai dire, qu'un exemple positif et clair, qui nous permette ici de formuler un jugement. C'est l'application que veut faire Descartes de ses théories d'Optique à l'accroissement de notre vision. Il rêve sans doute de cet accroissement depuis que, tout jeune encore, au Collège de la Flèche, il a entendu célébrer la gloire de Galilée, dont la lunette a rendu possibles de si grandes découvertes astronomiques. Mais l'invention des instruments qui

augmentent ainsi le pouvoir de la vue, depuis la première observation toute fortuite d'un Hollandais, jusqu'à la construction de l'appareil de Galilée, lui apparaît longtemps comme due uniquement à d'heureux hasards, et l'expérience, dans de telles conditions, lui semble tellement misérable et humiliante qu'il se garde bien d'y avoir recours. Un jour, suivant les traces de Kepler, dont il a eu la chance de lire les travaux, il détermine enfin la loi exacte de la réfraction, il résoud le problème de l'anaclastique, c'est-à-dire qu'il connaît enfin la courbe que doit avoir la forme d'un verre pour que des rayons tombant parrallèlement se réfractent en un point unique, problème fondamental que Kepler avait posé mais non pas résolu. — Quand il croit pouvoir répondre à toutes les questions que soulève la marche des rayons lumineux passant à travers un ou plusieurs verres; quand il croit peut-être même avoir découvert quelle est la nature de la lumière (car rien ne dit que ses vues sur ce sujet ne datent que du moment où il a rédigé son *Traité du Monde*); alors seulement il veut scientifiquement procéder à la confection des précieux instruments. — Mais ils doivent répondre avec la plus grande exactitude aux résultats de ses recherches théoriques. Il lui faut en particulier des verres dont la section ait la forme d'une hyperbole, l'excentricité de cette hyperbole étant déterminée par l'indice de réfraction du verre. Quelle complication! On en aura quelque idée en lisant les lettres échangées entre Descartes et Ferrier en octobre et en novembre 1629. Le malheureux Ferrier est tout disposé à tailler un verre dans les conditions qu'on lui indique, mais que de difficultés il signale, demandant à son correspondant de l'aider par de nouveaux éclaircissements. Nous trouvons plusieurs fois dans la Correspondance une allusion à un verre hyperbolique taillé d'après un modèle de Mydorge. C'est probablement la seule construction de ce genre que Descartes ait jamais réussi à faire réaliser. Toutes les figures théoriques que nous apporte la *Dioptrique* pour les instruments grossissants restent des figures, et si l'auteur de la *Dioptrique* a espéré qu'ils seraient construits un jour d'après ses indications, il s'est trompé : Ses efforts sont restés en marge des progrès continus réalisés par les physiciens et les astronomes dans la confection des lunettes et des télescopes; tout s'est passé, comme s'ils n'avaient pas existé.

Que l'on compare seulement à ces démarches de Descartes celles d'un Galilée ou d'un Kepler. Ce serait exagéré de dire, qu'ils procèdent au hasard. Galilée, quoiqu'il ne l'ait pas dit lui-même, a sans doute entendu parler de la combinaison de deux verres, l'un convexe, l'autre concave, utilisée par les lunettiers de Hollande. Il se représente en gros la marche des rayons qui traversent ces verres et se réfractent. Il ignore non seulement le problème de l'anaclastique, mais même la loi de la réfraction. Mais il fait patiemment une série d'expériences, variant les conditions de grandeur et de distance des deux verres fixés au bout d'un tuyau, et notant chaque fois le grossissement qu'il observe. Il arrive ainsi peu à peu à obtenir un instrument qui fournit une image trente-trois fois plus grande en diamètre que l'objet. L'instrument tourné vers le ciel lui permet alors de réaliser les découvertes astronomiques les plus importantes.

Quant à Kepler, il est assurément plus enfoncé dans ses vues théoriques et ses calculs. C'est sans doute la lecture de sa *Dioptrique* qui ouvre les yeux à Descartes sur ce qui sera à ses yeux l'essentiel de la sienne. Mais du moins il ne dispose que d'une règle approchée pour les réfractions, et s'il a eu le mérite de poser le problème de l'anaclastique, il ne l'a pas résolu. Qu'importe? Il a le sentiment que la concavité de l'oculaire n'est pas indispensable, qu'un oculaire convexe, — s'il renverse il est vrai l'image de l'objet, — pourra cependant rendre de plus grands services pour l'observation du ciel; et, s'il ne construit pas en fait, il décrit dans sa *Dioptrique* le précieux instrument qu'utiliseront désormais les savants sous le nom de « lunette astronomique ». Seul, celui des trois qui a atteint à la rigueur mathématique et qui par tempérament se serait refusé à accepter, en quelque point que ce fût, une approximation au lieu de l'exactitude absolue, a fait ici une œuvre vaine.

*
* *

Mais alors, soit par le rôle qu'il attribuait aux expériences dans la connaissance scientifique, soit par l'idée qu'il s'en faisait, à la fois assez simpliste pour être le fait de tout homme de bonne volonté, et assez conforme aux théories les plus exactes et les plus rigoureuses pour exclure des dispositions concrètes le moindre élément

qui ne serait qu'approché, faut-il conclure que Descartes était incapable de réaliser des expériences dignes d'un vrai savant? Disons bien vite que ce serait là la plus grave des erreurs. Quand il lui arrive, sous la poussée de certaines circonstances, de se placer d'instinct et d'emblée, en dehors de toute introduction théorétique plus ou moins ambitieuse, au cœur du travail collectif de son temps, — même s'il croit encore n'être guidé que par sa méthode, et il le croit toujours, il donne alors souvent l'impression d'un expérimentateur parfait. Je voudrais en donner quelques exemples, — et, pour commencer, je rappellerai deux expériences, — l'une de physiologie, l'autre d'optique, — que Liard, très justement, cite avec admiration dans son livre sur Descartes (p. 113-116).

La première est empruntée à la série d'expériences sur la circulation du sang, auxquelles notre philosophe fait si souvent allusion. « Après avoir ouvert la poitrine d'un lapin vivant, écrit Descartes, et en avoir de part et d'autre rangé les côtes, en sorte que le cœur et le tronc de l'aorte se voyaient facilement, j'ai lié avec un fil l'aorte assez loin du cœur, et l'ai séparée de toutes les choses auxquelles elle touchait, afin qu'on ne pût soupçonner qu'il y entrât des esprits et du sang d'ailleurs que du cœur; ensuite je l'ai ouverte avec une lancette entre le cœur et la ligature, et j'ai vu manifestement que, dans le même temps que l'artère s'étendait, le sang en jaillissait par l'incision que l'on y avait faite, et qu'il n'en sortait pas une goutte dans le temps qu'elle venait à se rétrécir[1]. » A un seul mot près, dit Liard, ne croirait-on pas lire une page de Claude Bernard? — Sans aucun doute, l'expérience est parfaite. Mais remarquons bien quel est ici le chemin qui y conduit Descartes. Nous ne le voyons pas procéder de principes simples qu'il proclame *a priori*, et d'où découlerait une série de déductions aboutissant à la vérité même qu'il s'agit de vérifier; nous ne le voyons pas non plus se préoccuper de l'ensemble de tous les éléments de l'organisme qui intervient évidemment plus ou moins dans le phénomène de la circulation. Les choses ici sont tout autres. Descartes a lu Harvey, et, contrairement à ses habitudes, il l'a lu de très près, s'intéressant à ses démonstrations expérimentales autant au moins qu'à ses conclusions. Sauf sur quelques points spéciaux,

1. Traduction d'un passage d'une lettre de Descartes à Plempius (février 1638, Ad. et T. I, p. 526).

il accepte l'ensemble de ses vues, et les défend dans mille occasions, dans ses lettres à divers correspondants, dans son *Traité du Monde et de l'Homme*, dans le *Discours*. Un physiologiste a eu le mérite de mettre à nu une vérité nouvelle, et de la présenter avec tant de clarté et de rigueur que le savant instinctif qu'était au fond Descartes devait tout de suite en être frappé. « Mais si on demande comment le sang des venes ne s'espuise point, en coulant ainsi continuellement dans le cœur, et comment les artères n'en sont point trop remplies, puisque tout celuy qui passe par le cœur s'y va rendre, je n'ay pas besoin d'y répondre autre chose, que ce qui a déjà esté escrit par un medecin d'Angleterre, auquel il faut donner la louange d'avoir rompu la glace en cet endroit, et d'estre le premier qui a enseigné qu'il y a plusieurs petits passages aux extremitez des arteres, par où le sang qu'elles reçoivent du cœur entre dans les petites branches des venes, d'où il se va rendre derechef vers le cœur, en sorte que son cours n'est autre chose qu'une circulation perpétuelle. Ce qu'il prouve fort bien, par l'expérience ordinaire des chirurgiens, qui ayant lié le bras médiocrement fort, au-dessus de l'endroit où ils ouvrent la vene, font que le sang en sort plus abondamment que sils ne l'avaient pont lié.

« Et il arriverait tout le contraire, s'ils le liaient au-dessous, entre la main et l'ouverture, ou bien qu'ils le liassent tres fort au-dessus. Il prouve aussy fort bien ce qu'il dit du cours du sang, par certaines petites peaux, qui sont tellement disposées en divers lieux le long des venes, qu'elles ne luy permettent point d'y passer du milieu du cors vers les extremitez, mais seulement de retourner des extremitez vers le cœur; et de plus, par l'expérience qui monstre que tout celuy qui est dans le cors en peut sortir en fort peu de tems par une seule artere, lorsqu'elle est coupée, encore mesme qu'elle fust etroitement liée fort proche du cœur, et coupée entre luy et le lien en sorte qu'on n'eust aucun sujet d'imaginer que le sang qui en sortiroit vint d'ailleurs[1]. »

Descartes suit Harvey, comme un savant de nos jours continue les travaux dont les *Comptes rendus de l'Académie des Sciences* viennent de lui faire connaître la substance; et d'instinct il se place si bien au cœur de l'effort collectif, que l'expérience qu'il

1. *Discours de la Méthode*, cinquième partie, Ad. et T. VI, p. 50-52.

imagine apparaît, sous une autre forme, à peine distincte, de celles du médecin anglais.

La seconde à laquelle je faisais allusion plus haut est l'ensemble des observations qui ont pour objet l'explication du double arc-en-ciel, et dont le VIIIe Discours des « Météores » nous donne le détail. Une boule de verre ronde et transparente étant remplie d'eau, Descartes observe les rayons solaires qui, après leur passage à travers la boule viennent rencontrer son œil. Il change de toutes façons la position de la boule, et constate que, pourvu que le rayon émergeant fasse avec la direction du rayon incident un angle de 42°, la partie de la boule d'où il émerge paraît rouge, quelle que soit la position de la boule « soit que je l'approchasse, soit que je la reculasse, et que je la misse à droite ou à gauche, ou même la fisse tourner en rond autour de ma teste.... » Les autres couleurs apparaissaient dès que l'angle en question diminuait. Mêmes remarques quand l'angle atteignait la valeur de 52°, puis venait à augmenter.... Ce devait donc être là la mesure des deux arcs. Quant aux couleurs, un prisme triangulaire donne les mêmes, étant soumis aux rayons du soleil qu'on ne laisse passer que par un tout petit trou, d'où Descartes « a appris, premièrement que la courbure des superficies des gouttes d'eau n'est point nécessaire à la production de ces couleurs, car celles de ce cristal sont toutes plates; ny la grandeur de l'angle sous lequel elles paraissent, car il peut icy estre changé sans qu'elles changent[1].... » La variété des couleurs doit s'expliquer, pense notre philosophe, par une certaine inégalité de mouvement dans les éléments subtils qui constituent la lumière, d'où résultent des proportions différentes de lumière blanche et d'ombre. Du moins cette explication lui paraît convenir au cas étudié du prisme, mais peut-on parler de lumière et d'ombre à propos des rayons qui éclairent la boule de verre tout entière? Cette question conduit Descartes à calculer, pour une très nombreuse suite de rayons incidents, la déviation des rayons émergeants, en admettant une réflexion à l'intérieur de la boule dans le cas du premier arc, et deux réflexions dans le cas du second. Le tableau de ses résultats lui montre « qu'après une réflexion et deux réfractions, il y en a beaucoup plus (de rayons émergeants) qui peuvent estre veus sous l'angle de 41 à 42°, que sous aucun moindre; et qu'il n'y en a aucun

1. Ad. et T. VI, 330.

qui puisse estre vû sous un plus grand... puis qu'après deux réflexions et deux réfractions, il y en a beaucoup plus qui viennent vers l'œil sous l'angle de 51 à 52°, que sous aucun plus grand; et qu'il n'y en a point qui viennent sous un moindre. De façon qu'il y a de l'ombre de part et d'autre, qui termine la lumière, laquelle, après avoir passé par une infinité de gouttes de pluie esclairées par le soleil, vient vers l'œil sous l'angle de 42°, ou un peu au-dessous, et ainsi cause le premier et principal arc-en-ciel. Il y en a aussy qui termine celle qui vient sous l'angle de 51° ou un peu au-dessus, et cause l'arc-en-ciel extérieur[1]. » Et ainsi le calcul venant compléter l'expérience rassure d'une part sur l'identité des deux problèmes de l'arc-en-ciel et du prisme, au point de vue des couleurs, — et d'autre part vient confirmer la valeur des angles de déviation d'abord directement observés. La partie la moins solide des conclusions de Descartes, — à savoir l'explication des diverses colorations de la lumière — est assurément celle qui l'intéresse le plus. Pour nous, quel qu'en ait été le mérite avant que l'on connût l'inégale réfrangibilité des rayons qui composent la lumière blanche, nous la laisserons ici de côté : Aussi bien notons qu'elle se rattache justement aux vues générales, spéciales à Descartes, sur la constitution de la lumière. Il reste une expérience ingénieuse, rationnelle, aboutissant à l'explication de la marche des rayons qui, à travers les gouttes de pluie, viennent former chacun des deux arcs, et à la détermination rigoureuse des demi-diamètres de ces arcs. L'observation et le calcul s'y associent merveilleusement, et on a peine à voir ce qu'un physicien exercé de nos jours pourrait y trouver à reprendre.

Mais remarquons encore, comme pour l'expérience précédente, qu'en supprimant ce qui touche à l'explication cartésienne des couleurs, nous avons ici un problème nettement délimité, qu'ont commencé à éclaircir une série de recherches. On distingue nettement déjà les deux arcs, quand Descartes commence les siennes. « Par la créance commune », nous dit-il lui-même (VI, p. 340), on donne 45° au demi-diamètre de l'arc-en-ciel intérieur... l'autre paraît à l'œil beaucoup plus grand que celuy de l'intérieur.... « Maurolycus qui est, je croy, le premier qui a déterminé l'un de 45°, détermine l'autre d'environ 56 » (*idem*). — Bien plus, de Dominis en 1611 avait publié ses observations sur l'arc-en-ciel. Il avait tout naturellement

1. VI, p. 336.

remplacé la goutte de pluie par une boule de verre, qu'il déplaçait de toutes façons, et avait bien expliqué la marche des rayons formant le premier arc par une réflexion entre deux réfractions; il n'avait pas vu la double réflexion qui intéresse l'autre arc.... Quoique Descartes n'ait pas lu le livre de de Dominis, — car le ton de son récit exclut l'hypothèse qu'il aurait le sentiment de reproduire l'expérience d'un autre, — et malgré ce que les observations du savant italien ont d'imparfait, le simple rappel de ces observations suffit à faire sentir à quel point celles de Descartes venaient au moment précis où les efforts des savants avaient amené à maturité la solution dernière du problème géométrique. En la donnant lui-même, notre philosophe était non pas le métaphysicien ambitieux voulant tout illuminer de sa science nouvelle et intégrale, mais le physicien se rattachant d'instinct aux efforts naturels de ses contemporains.

* * *

Je prendrai comme troisième exemple la tentative de Descartes pour calculer le poids de l'air. « J'ay esprouvé ces jours, écrit-il à Mersenne[1], un moyen de peser l'air qui m'a réussi; car ayant une petite fiole de verre, fort légère et soufflée à lampe..., de la grosseur d'une petite bale de jeu de paume. et n'ayant qu'une petite ouverture à passer un cheveu en l'extrémité de son bec[2], je l'ai pesée dans une balance tres-exacte, et estant froide elle pesait 78 1/2 grains. Après cela, je l'ay chauffé sur des charbons; puis la remetant dans la balance... le bec en bas, j'ay trouvé qu'elle pesait à peine 78 grains. Puis, plongeant le bec dans de l'eau, je l'ay laissé ainsy rafroidir, et l'air se condensant à mesure qu'elle se refroidissait, il est entré dedans autant d'eau que la chaleur en avoit chassé d'air auparavant. Enfin la pesant avec toute cete eau, j'ay trouvé qu'elle pesoit 72 1/2 grains plus que devant; d'où je conclus que l'air, qui en avait esté chassé par le feu, est a l'eau qui estoit rentrée en sa place comme 1/2 à 72 1/2 ou bien comme un à 145. Mais je me puis estre trompé en cecy, car il est malaysé d'y estre juste; seulement suis-je assuré que le pois de l'air est sensible en cette façon, et j'ay mis icy mon procédé tout au long affin que,

1. 19 janvier 1642, Ad. et T. III, 483.
2. La figure jointe au texte montre, faisant suite à la partie ronde de la fiole, un tube recourbé vers le bas et se terminant en pointe ou en « bec ».

si vous avez la curiosité de faire l'espreuve, vous la puissiez faire toute semblable. » Il faut distinguer ici deux conclusions : pour ce qui est du poids de l'air, Descartes a très justement l'impression que la valeur trouvée par lui a bien des chances d'être inexacte. Mais du moins il a le sentiment d'avoir prouvé que l'air est pesant, ce qui restait encore à faire d'une manière rigoureuse depuis que la question avait été posée par Aristote.

Et il faut bien reconnaître qu'en dépit de ses imperfections son expérience a une valeur scientifique manifestement supérieure à celles par lesquelles des savants contemporains comme Jean Rey et le P. Mersenne cherchent à résoudre la même difficulté. Pour l'histoire de ces tâtonnements, je renverrai à l'étude de Duhem sur le P. Mersenne et le poids spécifique de l'air[1]. Il me suffira ici d'appeler l'attention sur les objections de Descartes au Minime, objections qui font mieux sentir l'aptitude naturelle de notre philosophe à éviter certaines erreurs d'expérience. Comme au reçu de la lettre citée plus haut Mersenne lui a parlé d'une épreuve analogue qu'il a déjà faite lui-même, — du moins c'est ce que nous devinons par la réponse de Descartes, — celui-ci lui écrit[2] : « Je vous remercie de votre expérience, et je veux bien croyre que vous l'avez faite fort justement; mais il y a beaucoup de choses à considérer, avant que d'en pouvoir déduire la proportion qui est entre la pesanteur de l'air et de l'eau. Il faudrait peser une lame de cuivre aussy grande que vostre poire, mais qui ne fust point creuse, et voir si, estant esgalement chaudes, leur pesanteur demeurera égale; car si cela est, l'air enfermé dans la poire ne pèse rien, au moins qui soit sensible. Et en effect je voudrais que vous m'eussiez mandé la pesanteur de cette poire; car elle ne peut, ce me semble, estre si légère que la différence d'un grain ou deux s'y puisse remarquer. Il faut aussy prendre garde, en la chauffant, qu'il ne s'y attache point de cendres qui la rendent plus pesante; et le principal est que la chaleur de cette poire, eschauffant aussy tout autour l'air de dehors qui l'environne, le rend plus rare, au moyen de quoy elle est plus pesante. Ce que je n'ose toutefois assurer sans examen.... » Mersenne s'était servi d'une poire métallique et l'avait pesée toute chaude; or c'était une vieille idée péripatéti-

1. *Revue générale des Sciences*, 15 sept. 1906.
2. 4 janvier 1643, III, 609.

cienne encore tout en faveur au XVIIe siècle, qu'un métal chauffé diminue de poids, par le mélange du *léger* (le feu) et du *lourd* (le métal). Cela fait mieux comprendre l'importance de la critique de Descartes : la diminution de poids de la poire échauffée permet-elle vraiment de mettre en évidence la perte de poids résultant de la sortie de l'air? Mais sans nous arrêter davantage aux détails de la critique, celle-ci ne donne-t-elle pas l'impression d'une réelle maîtrise d'expérimentateur, — quand il s'agit, comme c'est ici le cas, d'un problème simple, bien délimité, qui, par la manière courante dont il se trouve posé, échappe pour un temps au moins, en dépit des tendances personnelles de Descartes, aux savantes constructions théoriques de sa pensée, et ne relève alors que de son sens pratique, naturellement si aiguisé.

∴

Et enfin je ne citerai plus qu'une dernière expérience, qu'il n'a pas réalisée, mais dont il a certainement conçu l'idée et conseillé à d'autres l'exécution, je veux parler de l'expérience du Puy-de-Dôme. On sait qu'il s'agissait de donner l'explication définitive du fameux « tube de Torricelli ».

Que Descartes communiqua à Pascal son idée de l'expérience sur une montagne, c'est ce qui résulte manifestement de la Correspondance. « J'avais averti M. Pascal, écrit-il à Mersenne le 13 décembre 1647, d'expérimenter si le vif argent montait aussi haut lorsqu'on est au-dessus d'une montagne que lorsqu'on est tout au bas; je ne sçay s'il l'aura fait[1].... » C'est pendant l'été de la même année qu'il avait vu Pascal et avait discuté avec lui des questions de physique dans un entretien dont Jacqueline Pascal nous a conservé le souvenir en un récit bien connu. Le 11 juin 1645 il écrivait à Carcavi. « Je me promets que vous n'aurez pas désagréable que je vous prie de m'apprendre le succez d'une expérience qu'on m'a dit que M. Pascal avait faite ou fait faire sur les montagnes d'Auvergne, pour sçavoir si le vif-argent monte plus haut dans le tuyau estant au pied de la montagne, et de combien il monte plus haut qu'au-dessus j'aurois droit d'attendre cela de luy plustost que de vous, parce que c'est moy qui l'ay advisé, il y a

1. V, 99.

deux ans, de faire cette expérience, et qui l'ay assuré que, bien que je ne l'eusse pas faite, je ne doutois point du succez.... » Le 9 juillet suivant Carcavi, dans sa réponse, lui donnait le détail de l'expérience, d'après l'imprimé qui, lui disait-il, avait déjà paru quelques mois avant. « Je vous suis très obligé, lui écrivait de nouveau Descartes le 17 août, de la peine que vous avez prise de m'écrire le succez de l'expérience de M. Pascal touchant le vif-argent, qui monte moins haut dans un tuyau qui est sur une montagne, que dans celuy qui est dans un lieu plus bas. J'avois quelque intérest de la sçavoir, à cause que c'est moy qui l'avois prié il y a deux ans de la vouloir faire, et je l'avois assuré du succez, comme estant entièrement conforme à mes principes, sans quoy il n'eust eu garde d'y penser, à cause qu'il estoit d'opinion contraire.... Et pour ce qu'il m'a ci-devant envoyé un petit imprimé, où il décrivoit ses premières expériences touchant le vuide, et promettoit de réfuter ma matière subtile, si vous le voyez, je serois bien aise qu'il sçeut que j'attens encore cette réfutation... [1]. » Carcavi ne put voir Pascal qui se trouvait à Clermont, mais il lui écrivit et ne se contenta sans doute pas de lui parler du petit imprimé et de la réfutation de la matière subtile, car il disait à Descartes dans sa lettre du 24 septembre 1649 : « J'ay écrit à Monsieur Pascal.... ce que vous avez désiré que je luy fisse sçavoir de vostre part touchant l'expérience qu'il a fait faire du vif-argent[2]. »

Quand on s'est familiarisé avec la lecture de Descartes, et en particulier de sa correspondance, on est frappé de l'exactitude et de la précision de ses souvenirs. Toutes les fois, par exemple, qu'il est possible de vérifier quelqu'une de ses affirmations, relative à une date, ou quand plusieurs allusions au même événement se trouvent dans des lettres écrites à des époques différentes et peuvent être comparées, on constate l'exactitude ou la concordance de ses dires.

Et c'est pourquoi il ne nous paraît pas possible de mettre en doute les témoignages que nous venons de citer. Le dernier surtout est significatif : ce n'est pas à n'importe qui, mais à Pascal lui-même, que Descartes, par l'intermédiaire de Carcavi, communique sa surprise et sa mauvaise humeur de n'avoir reçu aucune

1. V, 391.
2. V, 412.

information au sujet d'une épreuve qu'il avait conseillée.

Pascal n'était d'ailleurs probablement pas le seul à qui Descartes avait suggéré son idée. Mersenne, dans une préface rédigée en septembre 1647[1], nous apprend qu'en différents points de Paris d'inégale altitude il avait mesuré la hauteur de la colonne de mercure en suspension dans le tube de Torricelli en présence de quelques savants, et il signale, pour l'une des expériences, la présence de Descartes. Il serait bien étonnant que ce jour-là il n'eût pas été question de différences de niveaux plus sensibles que celles qu'offrait la ville de Paris, et il se peut bien que Mersenne réponde sans le dire à une réflexion de Descartes, quand, après avoir envisagé l'éventualité d'observations faites au sommet d'une montagne et au niveau de la mer, il déclarait qu'en fait, et quelle qu'en fût la cause, on trouverait probablement partout la même hauteur au cylindre de mercure.

Duhem veut voir dans cette préface la preuve que le Minime a songé lui aussi à une épreuve tentée au sommet d'une montagne, c'est possible; et d'ailleurs l'idée d'une pareille épreuve à ce moment-là est si naturelle qu'elle a bien pu venir aussi spontanément à Pascal. Mais remarquons pourtant une différence entre l'attitude de Descartes et celle des deux autres hommes : chez Descartes il n'y a pas de doute que l'expérience réussira, c'est-à-dire révèlera un abaissement notable du niveau du mercure et montrera définitivement la cause de l'élévation de celui-ci dans le poids de la colonne d'air qui lui fait équilibre, — tandis que Pascal et Mersenne, sans se prononcer sur cette cause, doutent du succès et manquent d'enthousiasme pour réaliser l'expérience[2].

Descartes eût triomphé de cette remarque pour rattacher son idée aux affirmations de sa *Physique Générale*, que Pascal tout au moins combattait avec ardeur. Et il n'eût pas manqué de dénoncer l'aveuglement de quiconque essaie de séparer chez lui l'ingénieuse conception des expériences et les vues générales sur le Monde.

Je crois pourtant qu'ici encore, comme dans les cas précédents, ce n'est pas, autant qu'il le pense lui-même, par son « Système » qu'il est guidé.

Si l'on se reporte aux explications qu'il donne d'ordinaire des

1. Duhem, *Revue générale des Sciences*, 30 sept. 1906 et Ad. et T. X, 625-8.
2. On sait que Pascal ne s'est adressé à son beau-frère que le 15 novembre 1647.

faits physiques que l'École avait attribués à l'horreur du vide, c'est toujours la même idée qui revient, à savoir : la non-existence du vide et la forme circulaire du mouvement dans le plein. A propos du soufflet, par exemple, il écrit à Mersenne « ce qui fait qu'un soufflet s'emplit d'air, lorsqu'on l'ouvre, c'est qu'en l'ouvrant on chasse l'air du lieu où entre le dessus du soufflet qu'on hausse, et que cet air ne trouve aucune place où aller en tout le reste du monde, sinon qu'il entre au dedans de ce soufflet. Car ex suppositione il n'y a point de vuide pour recevoir cet air en aucun autre lieu du monde[1]. » Dans une autre lettre, à propos du siphon, « si vous me demandez comment le mesme arrive dans un tuyau, [c'est-à-dire comment l'eau monte dans un tuyau courbé] il faut seulement considérer que n'y ayant point de vuide, tous les mouvemens sont circulaires, c'est-à-dire que si un cors se meut, il entre à la place d'un autre, et ceslui-cy en la place d'un autre, et ainsy de suite; en sorte que le dernier entre en la place du premier, et qu'il y a un cercle de cors qui se meut en mesme tems...[2] ». Suit, comme application, le détail de la circulation de l'eau dans le tuyau courbé et de la substitution de l'air à l'eau dans le mouvement cyclique. Pourquoi le vin d'un tonneau ne coulait-il pas par l'ouverture qui est en bas, tant que le dessus est tout fermé? « C'est parler improprement que de dire, ainsi qu'on fait d'ordinaire, que cela se fait par crainte du vuide.... Mais il faut dire plustost qu'il ne peut sortir de ce tonneau à cause que dehors tout est aussi plein qu'il peut estre, et que la partie de l'air dont il occuperoit la place, s'il descendoit, n'en peut treuver d'autre où se mettre en tout le reste de l'Univers, si on ne fait une ouverture au-dessus du tonneau, par laquelle cet air puisse remonter circulairement en sa place[3]. »

Le principe de semblables démonstrations appartient bien vraiment en propre à la *Physique Générale* de Descartes : si par lui se justifiait sa croyance au succès de l'épreuve du Puy-de-Dôme, il faudrait sans hésiter en rattacher l'idée à sa conception générale du Monde. Mais peut-il en être ainsi? Comment l'impossibilité du vide et le mouvement cyclique de tous les éléments de matière qui

1. III, p. 613.
2. III, p. 632.
3. *Le Monde*, chap. IV, t. XI, p. 20.

remplissent l'espace peuvent-ils faire prévoir l'abaissement du niveau du mercure à mesure qu'on s'élève, si n'intervient pas en même temps la pression de niveau de la colonne d'air sur le liquide de la cuvette? Et si elle intervient, à quoi servent la négation du vide et l'affirmation du mouvement circulaire? — Bien plus, ces dernières notions ne jettent-elles pas le trouble dans l'esprit, disposé à mesurer la hauteur du cylindre de mercure d'après le poids de la colonne d'air qui lui fait équilibre, quand, au lieu du vide laissé dans la partie supérieure du tube, il est permis d'y voir une matière subtile qui est venue la remplir? Qui sait si l'une des raisons de douter du succès de la fameuse expérience n'était pas pour Mersenne justement son adhésion à la *Physique Générale* de Descartes?

D'ailleurs si nous ne trouvons pas chez celui-ci une explication théorique complète de l'expérience de Torricelli, une lettre de 1631 nous montre suffisamment ce qu'elle eût été. Répondant à un correspondant qui est probablement Reneri, il veut faire comprendre pourquoi le mercure ne tombe pas d'un tube verticalement renversé qui en est plein[1]. « Pour résoudre vos difficultés, dit-il, imaginez l'air comme la laine, et l'Aether qui est dans ses pores comme des tourbillons de vent qui se meuvent çà et là dans cette laine; et pensez que ce vent qui se joue de tous costés entre les petits fils de cette laine, empesche qu'ils ne se pressent si fort l'un contre l'autre, comme ils pourraient faire sans cela, car ils sont tous pesans.... » Grâce au mouvement circulaire des molécules d'air, cette pesanteur ne se sent pas « non plus que serait celle d'une roue, si on la faisait tourner, et qu'elle fût parfaitement en balance sur son aissieu. Mais dans l'exemple que vous apportez du tuyau... fermé par le bout... par où il est attaché au plancher, le vif argent que vous supposez estre dedans, ne peut descendre tout à la fois, que la laine qui est vers R n'aille vers O, et celle qui est vers O n'aille vers P et vers Q, et qu'ainsi il n'enlève toute cette laine qui est en la ligne OPQ, laquelle prise toute ensemble est fort pesante[2]. Car le tuyau étant fermé par le haut, il n'y peut entrer de laine, je veux dire d'air, en la place du vif argent lorsqu'il descend... Et

1. I, 205.
2. R est à l'ouverture du tube renversé, les lettres O, P, Q, sont sur une verticale placée sur la figure à la droite du tube, la lettre O la plus voisine de R.

afin que vous ne vous trompiez pas, il ne faut pas croire que ce vif argent ne puisse être séparé du plancher par aucune force, mais seulement qu'il y faut autant de force qu'il en est besoin pour enlever tout l'air qui est depuis là jusqu'au-dessus des nuées. »

Tous ceux qui ont voulu montrer chez Descartes un avant-goût des théories barométriques ont cité cette lettre : la netteté de la dernière affirmation suffit à leur donner raison. Mais je ne sais si aucun d'eux a senti en même temps à quel point le texte est confus dans son ensemble, et combien les explications qui précèdent sont mal liées à la conclusion qui prétend s'en dégager. Pourquoi d'abord la fermeture du tube dans le haut, si elle empêche l'air d'entrer, empêche-t-elle aussi toute matière de venir prendre la place du mercure qui pourrait ainsi descendre? La matière subtile de Descartes traverse aisément le verre. Et il faudra bien plus tard en tout cas, accepter, avec un tube suffisamment long, que le vif argent commence par descendre.... Pourquoi ensuite le mouvement circulaire que commencerait l'écoulement du liquide par en bas se continue-t-il selon la direction verticale indiquée sur la figure? C'est sans doute la direction de la pesanteur qui guide Descartes, et peut être le sentiment plus ou moins confus que sur tout le plan horizontal passant par l'ouverture inférieure du tube la pression de l'air est la même, à savoir le poids de la colonne d'air qui s'élève au-dessus de ce plan.... Mais aucun mot n'indique une claire conscience de cette notion qui ne prendra droit de cité en physique qu'après les travaux de Pascal. En somme nous nous trouvons en présence de deux sortes d'idées entre lesquelles nous n'apercevons aucun lien nécessaire. Ce sont d'une part quelques notions propres à la physique cartésienne, et d'autre part des affirmations relatives à la pression atmosphérique.

Or nous sommes précisément au moment où celles-ci sont dans l'air, et sont ou vont être exprimées de toutes parts, sans que se pose en aucune façon la question de savoir si les savants qui les formulent se rattachent à tel ou tel système du monde.

En 1632 Jean Rey répond à Mersenne qui lui a parlé le langage cartésien pour expliquer comment l'air « remplit les trous faits en haut dans les poutres d'un plancher », et, rapprochant ce cas de celui de l'eau « qui monte dans les trous qu'on peut concevoir estre faits dans les voutes des cavernes qui sont soubs les eaux » il

ajoute : « Certes, l'un et l'autre remplissage se fait par la pesanteur des parties plus hautes, tant de l'air que de l'eau, qui s'affaissant sur les plus basses, les contraignent de pousser celles qui sont près des trous à les remplir. Ce que vous-mesme confirmés sans y penser, quand vous dites que cela vient de l'équilibre que la Nature reprend; ce qui est très véritable, et je suis avecques vous jusques-là. Mais il faut passer outre et demander d'où vient cet équilibre, à quoi je responds que c'est de la pesanteur, car tout équilibre la suppose, et qui dit équilibre ne dit autre chose qu'une esgalité de poids[1]. »

L'Italien Baliani tient un langage analogue à Galilée dans une lettre de 1630. Plus tard quand Torricelli aura réalisé sa célèbre expérience, il n'hésitera pas à attribuer l'élévation du mercure dans le tube à la pression d'une colonne d'air auquel son poids fait équilibre.... Je renvoie une seconde fois à la savante étude de Duhem le lecteur qui voudra connaître dans le détail l'intense mouvement qui se produit de 1628 à 1644, préparant la théorie du baromètre, et je ne veux plus en retenir qu'un seul point, d'une grande importance à mes yeux. Isaac Beeckmann, l'ami de Descartes, celui à qui il déclarait en 1619 qu'il lui devrait tout ce qu'il produirait de bon, disait dès 1629 dans ses entretiens avec Gassendi : « L'air repose sur les choses à la manière de l'eau, et il les comprime selon la hauteur du fluide qu'elle supporte... les choses se précipitent avec une grande puissance en un lieu vide, à cause de la grande hauteur de l'air qui les surmonte, et du poids qui en résulte[2]. » N'est-il pas permis de penser qu'entre les courants d'opinions des savants de ce temps et la pensée de Descartes, à défaut de lectures ou de consultations assez peu dans le goût de notre philosophe, Beeckmann dut être souvent un lien tout naturel, en ces entretiens intimes — soit de l'hiver 1618-1619, soit de l'automne 1628 — auxquels les deux amis semblent avoir donné tant d'importance?

Quoi qu'il en soit, — on le reconnaîtra, après les remarques précédentes, — les idées exprimées par Descartes en 1631, impliquaient, à côté de conceptions inhérentes à sa *Physique Générale*, et déduites par lui de quelques principes simples, une notion de la pression

1. *Essays*, 2e édition, p. 124.
2. Mathematico-physicarum meditationum, etc., 1644, p. 13.

atmosphérique et de son rôle qui vénait s'y surajouter, comme retentissement dans sa pensée d'un puissant courant objectif étranger à ses spéculations *a priori*, malgré l'illusion que pouvait produire sur lui la confusion, si nettement dénommée par Jean Rey, de l'équilibre de la nature réalisé par le mouvement dans le plein, et de celui qui seul doit compter pour expliquer toutes les difficultés du vide, exclusivement dû à la pesanteur de l'air.

Et alors, quoique ce soit à la faveur de cette confusion que Descartes a dans le succès de l'épreuve une confiance absolue, comme pour tout ce qu'il tire de ses principes, il est bien vrai que l'idée même de l'expérience du Puy-de-Dôme est un nouvel exemple, ajouté aux précédents, de l'ingéniosité qu'il manifeste, quand consciemment au non il sort de lui-même pour s'abandonner au mouvement naturel de la science qui l'entraîne.

*
* *

Que Descartes, quand il a mené à bien le maniement ou l'utilisation des choses concrètes ait dû recevoir d'autres impulsions que celles de ses idées *a priori*, cela ne surprendra personne. Mais ce que j'ai voulu montrer par cette étude, ou plutôt confirmer, — (car même en mathématiques nous l'avons vu franchir instinctivement les limites où il semblait conduit par sa méthode à enfermer le développement ultérieur de toute géométrie et de toute analyse, et, au delà de ces limites, s'adapter comme sans s'en douter à l'évolution naturelle des concepts mathématiques[1]) —, j'ai voulu, dis-je, confirmer cette vérité qu'il est impossible de comprendre et d'exprimer en une formule trop simple ce qui caractérise un esprit comme celui de Descartes. A côté du savant ambitieux qui aspire à tirer de son cerveau et de quelques principes *a priori* la science intégrale, à côté du savant philosophe et métaphysicien, il y a le savant tout court, disposé, à un degré qu'on ne soupçonne pas, à suivre d'instinct la marche objective et spontanée de la science de son milieu et de son temps.

G. Milhaud.

1. Voir notre étude : Descartes et l'Analyse infinitésimale, *Revue générale des Sciences*, août 1917.

La Mémoire[1]

L'exposé succinct que nous avons voulu donner de nos connaissances actuelles sur la question de la mémoire ne comporte pas de données historiques relatives aux conceptions des auteurs classiques. Le développement de la science psychologique permet d'envisager sous un jour plus positif les vieux problèmes, qui sont toujours repris dans les manuels philosophiques sous leurs anciens aspects.

Nous ne pouvons plus concevoir qu'un auteur écrive un ouvrage de physique, de chimie ou de physiologie en reprenant tout simplement les conceptions de la matière ou de la vie des philosophies d'autrefois, et en y ajoutant le résultat de ses réflexions personnelles; et pourtant cela se voit encore aujourd'hui pour des ouvrages de psychologie, innocente manie!

Mais il faut bien se dire qu'on ne peut faire œuvre utile qu'en apportant un exposé critique des résultats des recherches expérimentales modernes, dont l'accord est le plus souvent très remarquable malgré la complexité des questions étudiées, et une mise au point des conceptions, des hypothèses — non pas les plus satisfaisantes au point de vue de tel ou tel système philosophique — mais les plus probables en l'état actuel de nos connaissances, conceptions et hypothèses dont le caractère est d'être essentiellement revisables.

Des faits et des hypothèses de travail, une brève synthèse provisoire, c'est uniquement ce que nous avons tenté d'apporter ici.

1. Cette étude constitue un chapitre qui avait été écrit au début de 1914 pour le *Traité de psychologie* de G. Dumas, et n'a subi que quelques retouches pour la publication actuelle.

I. — Le domaine de la mémoire.

Les nécessités d'une exposition discursive nous obligent à examiner successivement les divers processus mentaux, mais, en réalité, comme ces processus se conditionnent l'un l'autre pour la plupart, on ne peut échapper à des interpénétrations constantes. La mémoire implique l'acquisition des souvenirs, c'est-à-dire la perception; mais il n'est pas de perception qui n'implique, chez un adulte, une multitude de souvenirs; le jeu des associations est évidemment conditionné par les acquisitions de la mémoire, mais la mémoire n'a de rôle efficace dans la vie mentale que grâce au phénomène d'évocation, qui est essentiellement associatif.

Le champ de la mémoire, c'est celui de la vie mentale tout entière, car, sans souvenirs, une telle vie serait impossible, car il n'est pas de processus psychique qui n'implique des persistances mnémoniques, la notion de causalité elle-même paraissant résulter des associations habituelles que les successions des phénomènes engendrent dans le cerveau (Wernicke).

Et, en revanche, l'exercice normal de la mémoire paraît exiger la participation de la plupart des autres processus mentaux. L'étude des phénomènes mnémoniques en général ne peut donc se faire que grâce à une abstraction conventionnelle. Elle partira de la perception qui engendre le souvenir et s'arrêtera au jeu complexe des phénomènes associatifs, et aux procédés de simplification, de schématisation intellectuelle, qui économisent l'usage des souvenirs concrets et aboutissent, par l'établissement des lois générales et des théories explicatives, à limiter au minimum l'usage de la mémoire des faits particuliers.

Nous envisagerons tout d'abord les formes de la mémoire, — que nous devrons différencier de la persistance sensorielle immédiate, — en traitant de l'habitude, de la mémoire statique des images, et de la mémoire dynamique des enchaînements associatifs.

Ensuite nous suivons l'évolution du souvenir, depuis la phase d'acquisition jusqu'aux retours passagers qui peuvent survenir au cours de son évanouissement progressif latent, en dégageant les lois déjà connues qui régissent cette évolution.

Puis nous examinerons le rôle des divers sentiments intellec-

tuels qui accompagnent le jeu de la mémoire, sentiment de nouveauté ou d'ancienneté, de familiarité, d'antériorité ou de postériorité, etc., qui permettent la reconnaissance des souvenirs.

Et enfin nous indiquerons comment se pose actuellement le problème physiologique de la mémoire en tenant compte des données fournies par la pathologie.

II. — Les formes de la mémoire.

Tous les phénomènes de mémoire ne paraissent pas identiques : la persistance d'une sensation, le retour d'une image visuelle, l'apprentissage de la dactylographie et toutes les habitudes motrices, le souvenir enfin d'une idée ou d'un raisonnement, sont des faits généralement classés dans la mémoire, mais qui ne laissent pas d'être assez hétérogènes pour que certains d'entre eux soient quelquefois envisagés à part. Il y a lieu d'examiner successivement le problème des persistances sensorielles, celui de l'habitude, et enfin la question de la différenciation d'une mémoire statique d'images et d'une mémoire dynamique d'enchaînements associatifs.

1° *Le problème des persistances sensorielles.*

De même que la sensation ne débute qu'un certain temps après l'excitation, de même elle survit à cette dernière un temps variable[1], généralement très court, mais qui peut en certaines circonstances se manifester assez long[2]. Cette décroissance que Semon attribue à une phase « actuelle », c'est-à-dire en somme une phase consécutive à la phase dite « synchrone », se poursuit asymptotiquement comme tout phénomène d'amortissement; c'est dire que la persistance n'est pas terminée alors qu'on ne s'aperçoit déjà plus de son existence, et qu'elle est longtemps susceptible d'exercer une influence indirecte.

1. Sur le nerf sensoriel lui-même on a constaté à la fois le retard et la persistance, mais celle-ci restant très brève, tant qu'un neurone n'est pas excité.

2. Les images consécutives négatives provoquées par les lumières colorées peuvent persister des minutes et même des heures.

On considère parfois comme le phénomène élémentaire de mémoire, comme le modèle du souvenir, cette persistance qui ne s'amortit que lentement (Richet); on suppose même que l'amortissement pourrait n'être jamais complet, et que le résidu de la vibration initiale constituerait alors la trace mnémonique.

Ces vues théoriques ne sont nullement fondées : rien ne permet d'affirmer que l'amortissement ne finit pas par être total, ou du moins suffisamment pour que le résidu puisse être pratiquement égal à zéro. Et d'autre part, nous le verrons, la fixation de la trace mnémonique n'est pas immédiate, elle exige un temps appréciable, s'effectuant progressivement alors que la sensation paraît disparue, dans la phase d'amortissement progressif. C'est un autre processus que le processus sensoriel, et qui se trouve déclenché par celui-ci. Il fournit une trace susceptible d'être vivifiée et d'atteindre parfois un éclat presque égal à celui d'une sensation, ce qui nécessite tout autre chose qu'un résidu vibratoire incomplètement amorti.

La fixation mnémonique ne représente donc pas un effacement incomplet de la sensation mais un phénomène positif nouveau.

Et l'on peut ranger dans la mémoire au sens large la persistance sensorielle[1], mais à condition d'y voir une forme de mémoire absolument différente de celles qui constituent la base essentielle de la vie mentale.

2° *L'habitude et la mémoire.*

Qu'est-ce qu'une habitude? Un employé se rend tous les jours à son bureau, et, arrivé à un carrefour, prend pour y parvenir la rue de droite; un dimanche, arrivé à ce même carrefour, alors qu'il devrait tourner à gauche, il s'engage encore dans la voie opposée, et il le fait, dit-on, par habitude.

Habitude encore le fait d'arriver à écrire, à monter à bicyclette, à taper sur une machine dactylographique, etc.; en somme l'habitude est le résultat d'un apprentissage moteur, une série de

1. Fechner l'appelle « Sinnesgedächtniss ». L'image consécutive doit se transformer en image récurrente pour qu'il y ait vraiment mémoire. Ziehen insiste aussi sur cette idée que les souvenirs ne peuvent être considérés simplement comme des sensations diminuées.

mouvements longtemps effectuée pouvant se poursuivre presque sans aucune participation de l'attention avec une exactitude et une précision progressivement obtenues.

Phénomène moteur, on crut parfois pouvoir faire de l'habitude un phénomène musculaire : comme on a constaté que les muscles qui travaillent se développent, on en a conclu que la répétition de certains mouvements rendait les muscles en jeu de plus en plus aptes à les effectuer et à n'effectuer que ceux-là, sous une influence très minime. Dès lors l'habitude serait tout à fait distincte de la mémoire, phénomène cérébral.

Mais, à cet égard, il est bien facile de voir que la mémoire motrice, que l'on appelle l'habitude, est un phénomène essentiellement nerveux, et même cérébral, comme les autres formes de mémoire.

Tout d'abord, les mêmes muscles peuvent participer à la réalisation d'actes habituels différents et même contradictoires; si les modifications du muscle jouent un rôle, celui-ci ne peut être que secondaire. Un des progrès, dans l'apprentissage moteur, qui peuvent être le plus facilement remarqués, c'est la suppression progressive des mouvements parasites, dont la réalisation au début devrait favoriser au contraire la perpétuation. Il faut donc remonter au moins jusqu'aux voies nerveuses : il s'effectue le long de ces voies un « frayage », qui facilite le passage d'un neurone moteur à un autre, pour enchaîner les mouvements exacts qui sont nécessaires, à l'exclusion de tous autres. Seulement à quel niveau s'effectue ce frayage, cette « Bahnung » des auteurs allemands? On a pu penser que c'était au niveau des centres directement moteurs, c'est-à-dire des cellules motrices des cornes antérieures de la moelle, reliées entre elles par des fibres d'association. Et certainement il se passe là un phénomène de frayage, mais est-ce le seul? A cet égard la pathologie a bien montré que le principal rôle appartenait en réalité aux centres cérébraux[1].

En effet, de même que certaines lésions cérébrales entraînent différentes sortes d'amnésies portant sur des catégories déterminées

1. Les expériences physiologiques n'ont pas encore permis de déterminer avec certitude si des habitudes — acquises au cours de la vie individuelle — exigeaient nécessairement la participation de l'écorce ou pouvaient en certains cas se contenter du fonctionnement des centres sous-corticaux.

de souvenirs sensoriels ou intellectuels, de même il existe des lésions cérébrales qui entraînent, sans aucune incapacité motrice, une amnésie particulière impliquant la perte d'un certain nombre d'habitudes. Des actes habituels deviennent impossibles, ils sont totalement oubliés et doivent être appris à nouveau, chez les malades que l'on qualifie d' « apraxiques ». Les souvenirs moteurs complexes[1] ont disparu, sans qu'il y ait de paralysie motrice.

Ces souvenirs moteurs, qu'on peut voir apparaître, en l'absence des mouvements correspondants, dans les rêves ou chez les amputés, sont nécessaires à l'exécution des actes, dont ils constituent en quelque sorte le schéma; ils permettent la mise en jeu, dans un ordre strictement déterminé, et avec une intensité appropriée, les neurones moteurs proprement dits, c'est-à-dire des neurones médullaires. Ce sont ces souvenirs qui s'acquièrent et se perdent, se fortifient ou s'évanouissent au cours des avatars d'une habitude.

L'habitude est donc une forme de mémoire tout à fait semblable aux autres, et, aujourd'hui que l'on comprend de mieux en mieux la place énorme que l'activité motrice doit prendre dans la vie mentale, loin de faire de l'habitude une forme de mémoire inférieure, on tend à y voir au contraire un élément essentiel susceptible d'intervenir d'une façon presque constante dans les phénomènes mnémoniques.

C'est ainsi que Th. Ribot considère que le pouvoir de reviviscence des sensations est fonction du nombre des éléments moteurs qu'elles impliquent.

En particulier le tact et la vue ne peuvent rien sans mouvements; les images visuelles se résolvent presque en des souvenirs moteurs, la vision distincte étant extraordinairement étroite, et toute image non punctiforme exigeant une exploration oculaire : la mémoire visuelle d'une longueur est la mémoire d'un mouvement de l'œil.

Et l'importance de cette forme de mémoire dans la vie mentale est évidente, non seulement pour sa participation à l'éveil des autres souvenirs, mais encore pour elle-même; en permettant à l'activité de suivre des voies éprouvées sans faire appel à une direction atten-

1. J'évite à dessein le mot d' « images motrices » qui a provoqué des confusions.

tive, elle laisse cette dernière s'exercer en même temps dans des voies différentes, sans nécessiter un arrêt moteur; or, si l'arrêt de la pensée peut s'effectuer presque toujours sans inconvénients graves, l'arrêt des mouvements est susceptible d'entraîner des conséquences éminemment dangereuses pour l'individu.

Ainsi les enchaînements d'actes usuels tels que la marche, et les réactions habituelles à des sensations quelconques, qui permettent par exemple de suivre un chemin donné et d'éviter les obstacles sans s'opposer au jeu de la pensée, sont éminemment précieux; et c'est peut-être ce caractère spécial des souvenirs moteurs qui leur a valu un nom particulier.

Mais, encore une fois, au point de vue du mécanisme, il n'y a pas lieu de traiter à part de l'habitude, qui est une forme normale de la mémoire[1].

3° *Mémoire statique et mémoire dynamique.*

Si l'habitude est généralement mise à part, en revanche tout le reste du domaine de la mémoire est considéré comme homogène. Or, en réalité, il y a lieu, dans ce domaine entier, en y comprenant la mémoire motrice, de distinguer deux catégories de souvenirs absolument hétérogènes, des souvenirs-états, et des souvenirs-associations.

Quand je me rappelle l'odeur d'une rose ou la couleur du lilas, j'use de ce souvenir sensoriel qu'on appelle communément une image.

Lorsque j'apprends une tirade de Lamartine, le souvenir ne consiste pas à retenir des mots, que je connais déjà, mais uniquement l'ordre de ces mots; mon souvenir se réduira à une série nouvelle d'associations entre des souvenirs-états préalablement acquis.

Sans mémoire statique, la mémoire dynamique serait évidem-

1. Charles Henry a cru pouvoir distinguer habitude et mémoire d'après les courbes d'acquisition, dont nous parlerons plus loin, celles de la mémoire ayant un point d'inflexion que n'auraient point celles de l'habitude : mais il comparait des courbes d'acquisition répondant à des conditions très différentes : il y a, aussi bien dans l'apprentissage moteur que dans la mémoire intellectuelle, un ou plusieurs points d'inflexion quand les courbes sont établies suivant les mêmes règles (Piéron).

ment impossible; et, en revanche, sans mémoire dynamique, la fixation des images serait à peu près inutile, car il n'y aurait plus d'évocation.

Mais ces deux formes de mémoires apparaissent radicalement différentes. Envisageons-les successivement :

A. *Mémoire statique.* — Toute impression sensorielle, en dehors d'une persistance momentanée, paraît susceptible de laisser une trace, latente mais vivifiable sous forme d'image. On peut, plus ou moins exactement, évoquer une certaine clarté, une certaine couleur, un bruit d'une certaine intensité, un son d'une certaine hauteur, un contact plus ou moins appuyé, un parfum ou une saveur. Et la mémoire fournit ainsi des matériaux importants pour la vie mentale.

Mais cette mémoire sensorielle élémentaire est très difficile à étudier, car, du moins chez l'homme civilisé que nous connaissons seul à peu près bien, il se produit un travail intellectuel d'organisation et de classement de ces matériaux, qui permet de substituer quelques notions distinctes à l'image. C'est ainsi que, toutes les fois que l'impression sensorielle peut être dénommée, le nom sert facilement de substitut au souvenir de cette impression : si l'on vous fait sentir un parfum de rose, et que, quelque temps après, au milieu de senteurs provenant de fleurs diverses on vous demande de désigner celle qui vous fut précédemment offerte, le nom de la rose, vous revenant sans aucun souvenir vraiment évocable du parfum, vous permettra une désignation correcte. Il faudrait alors vous faire distinguer entre odeurs voisines de roses différentes, pour éviter l'usage commode du souvenir verbal, à condition encore de ne pas avoir affaire à un amateur avisé fréquentant assidûment les roseraies. Et le musicien, capable de nommer la note qu'il entend et l'intrument qui la produit, n'a besoin de retenir que des mots et nullement des sons.

La classification même des sensations permet de retrouver approximativement un son suivant qu'on l'a rangé dans l'échelle haute, dans l'échelle basse ou dans l'échelle moyenne, ou un éclat lumineux, dont on a remarqué qu'il était très pâle ou très brillant; et l'on use de points de repère commodes, en jugeant cet éclat un peu plus vif que celui d'une bougie, par exemple, ou moins vif que celui d'une lampe à arc; de même, si l'on manque de termes pour désigner des nuances, on cherchera quelque repère dans les objets

naturels, en comparant un jaune par exemple à celui des feuilles mortes du platane, un rouge à celui du sang.

Cette intervention des processus intellectuels, qui constamment permettent de substituer des souvenirs abstraits et verbaux aux images sensorielles, rend singulièrement délicate l'étude précise de l'acquisition de ces dernières. Et d'autre part une difficulté nouvelle provient de ce que, au cours de la vie, on se trouve impressionné par des éclats lumineux de toute intensité, par des nuances des plus diverses, par des bruits de toutes les forces, des sons de hauteurs variées, des odeurs ou des contacts d'une extrême diversité. L'étude expérimentale d'une acquisition nouvelle exigerait qu'on fît appel à des sensations non éprouvées encore, et l'on ne peut guère être sûr d'y réussir. Nous possédons très vite un bagage abondant d'images sensorielles, et, si le processus même de l'acquisition, qui semble continuel, nous échappe dans une certaine mesure, au point de vue de la rapidité de fixation par exemple, le fait de la conservation est évident.

Le peintre qui retrouve parfois, en l'absence du modèle, les luminosités et les colorations dont il jette un équivalent sur la toile, le chanteur qui, ignorant des notations intellectuelles de la musique, répète avec sa voix l'air qu'il vient d'entendre, joué par quelque bruyante fanfare [1], ou l'acteur qui sait parodier un de ses camarades, en reproduisant, non seulement ses paroles mais ses intonations, sa « chanson de langage », montrent qu'ils ont conservé des souvenirs visuels et auditifs d'une grande précision.

Avec moins de certitude, car il n'est pas prouvé que la reconnaissance exige la présence d'une image sensorielle, comme nous le verrons, on peut citer les goûteurs de vins ou de thés, capables de

1. On parle quelquefois de « mémoire musicale ». C'est là une expression qui recouvre des données très hétérogènes. Il y a une mémoire instrumentale ou vocale qui peut être purement motrice, constituer une habitude de jouer ou chanter un morceau, avec incapacité souvent de reprendre après une interruption, sauf en revenant au début : il existe une mémoire auditive proprement dite, et aussi une mémoire verbale du nom des notes à jouer successivement; certains exécutants jouant « par cœur » ne le font qu'en se représentant les signes graphiques des notes sur une partition imaginée, apprenant par lecture, et non par répétition ou audition. Chez les musiciens professionnels ces divers types se trouvent représentés.

différencier des produits d'un cru, d'une récolte, avec une exactitude surprenante, comme exemple d'une mémoire sensorielle moins banale.

Mais tous les souvenirs sensoriels ne sont pas des souvenirs statiques, et très souvent il s'agit de successions déterminées d'images : un air musical nouveau ne représente qu'une suite de sons généralement connus déjà, et dont l'ordre seul est alors à retenir.

Et ce qu'on appelle des images visuelles implique généralement une reconstitution successive des divers points d'un ensemble qu'a exploré l'œil dans la perception initiale, avec, pour chacun de ces points, une certaine tonalité lumineuse et chromatique. Dans les souvenirs de la vue, comme dans les souvenirs du tact, les éléments moteurs tiennent une très grande place; le rugueux ou le doux impliquent en général un souvenir kinesthésique, et la mémoire visuelle de la longueur d'une ligne — si elle n'est pas remplacée par le souvenir d'une appréciation intellectuelle, avec formule verbale, de cette longueur — comporte en réalité un souvenir moteur, celui d'un déplacement angulaire de l'œil.

Mais ce souvenir doit-il être considéré comme relevant de la mémoire statique ou de la mémoire dynamique? Il y a là un point singulièrement délicat. En effet, le mouvement dont on garde le souvenir n'est pas à coup sûr un phénomène statique, car il implique une durée, et dès lors on hésite à admettre que son souvenir se concentre en une esquisse immobile. D'autre part, on doit bien admettre qu'aucune sensation n'est instantanée, que tout processus sensoriel évolue pendant un temps mesurable; seulement, psychologiquement, une durée successive peut représenter un présent immobile ; il n'y a pas d'instantanéité physique, mais il y a une instantanéité mentale. Dès lors, si la trace d'un mouvement se concentrait dans les limites de cette instantanéité, le souvenir moteur serait bien un état et non plus un processus dynamique. Mais en est-il ainsi en réalité, c'est ce qui ne paraît pas établi. Au fond, ce qui se pose là, avec cette restriction qu'il ne s'y ajoute pas les difficultés inhérentes à la définition de l'image, c'est le problème de l' « image motrice ».

Mais, si la question se pose de la nature exacte du souvenir moteur

élémentaire, dont l'existence ne peut être discutée[1], en tout cas le souvenir des actes complexes qui constitue l'habitude, est essentiellement dynamique, et implique uniquement la capacité de faire se succéder, dans un ordre déterminé, des mouvements, des contractions musculaires pouvant servir, dans des ordres différents, à l'exécution d'actes très variés. Nous avons parlé d'un schéma de l'acte, mais l'expression ne peut signifier l'existence d'un plan, d'une image statique : il y a seulement frayage de voies associatives, comme le souvenir d'une phrase nouvelle n'implique pas l'existence d'une image particulière, mais seulement d'une succession neuve de mots individuellement bien connus.

B. *Mémoire dynamique.* — Le caractère associatif de l'habitude a amené certains auteurs, par extension analogique, à appeler habitude le frayage des voies d'association en général, par opposition à la conservation des images. De ce point de vue, habitude et mémoire se différencient comme mémoire dynamique et mémoire statique; la distinction est justifiée, mais le mot habitude est détourné de sa signification usuelle, qui est limité à la reproduction motrice. En ce nouveau sens, l'habitude devrait désigner toute la mémoire intellectuelle.

En effet c'est la forme dynamique de la mémoire qui joue le rôle essentiel dans la vie mentale, où les images n'ont généralement qu'une place très effacée; ce sont les consécutions du langage qui sont perpétuellement utilisées. Avec un nombre de matériaux très limités, le jeu des combinaisons permet une fixation d'un nombre énorme de souvenirs : la plasticité et la capacité de la mémoire associative sont susceptibles d'assurer des acquisitions mnémoniques presque illimitées, tandis que la mémoire statique est beaucoup plus vite arrêtée. Nous usons bien souvent du procédé de reconstitution pour épargner un effort de mémoire, grâce à une expression verbale très simple. Il est facile de refaire une figure composée de 10 carrés juxtaposés dont le côté croît, entre 10 et 20 millimètres, par millimètre, en retenant quelques mots, c'est-à-dire en devenant capable d'évoquer certains mots déjà connus. L'image,

1. La réalité de ce souvenir moteur s'affirme en particulier dans les hallucinations motrices constatables au cours du rêve, ou accompagnant l'illusion des amputés.

ou plutôt les nombreuses images visuelles, renforcées de souvenirs moteurs qui auraient permis d'obtenir un résultat beaucoup moins précis, eussent été singulièrement plus difficiles à fixer.

Et ces capacités évocatrices — qui constituent l'essentiel de la mémoire intellectuelle — de phrases faites de mots, et même de mots, faits de syllabes [1], peuvent être considérées comme indéfinies, mais non cependant sans que les capacités nouvelles ne tendent à effacer les anciennes; on sait, en effet, combien croît vite une progression géométrique, comme celle des combinaisons de termes croissant eux-mêmes en proportion arithmétique.

Notons en passant qu'on distingue souvent les amnésies de conservation des amnésies d'évocation; or, en ce qui concerne le souvenir associatif, qui est généralement perdu dans l'amnésie, il n'est lui-même qu'une évocation de termes les uns par les autres; cependant cette évocation, intérieure au souvenir, en quelque sorte, peut être distinguée d'une évocation extérieure, celle qui fournira le premier terme de la série, et qui peut seule faire défaut parfois, comme pour un nom que l'on recherche vainement, et que l'on complète fort bien dès que la première syllabe est donnée.

Une dernière remarque, c'est que la chaîne associative est polarisée, c'est-à-dire qu'elle n'est pas facilement réversible; il est difficile de réciter une poésie à l'envers, de retourner les mots, de réciter l'alphabet à rebours, de renverser un acte, etc.

C. *Réductibilité de ces deux formes de mémoire.* — L'opposition de l'image statique et de l'enchaînement dynamique est nécessaire pour apporter plus de clarté dans l'étude des phénomènes de mémoire; mais il ne faut pas se dissimuler que cette opposition recouvre peut-être une réelle et profonde unité. Ne voit-on pas, en physique, les notions de matière et d'énergie tendre à se ramener à une donnée fondamentale commune?

Tout d'abord il existe bien des formes mixtes, comme le sont presque toutes les images complexes, qui impliquent, à côté d'éléments sensoriels réellement présents, reviviscents, une capacité évocatrice pour des éléments bien plus nombreux, sans évoca-

1. Les mots sont des consécutions de syllabes pour les formes auditives et motrices de mémoire; alors la recherche d'un mot difficile à retrouver amène souvent l'évocation de mots voisins, ayant des syllabes communes.

tion réalisée, comme le sont aussi et surtout les schèmes représentatifs des idées générales, où une image, — image verbale généralement[1], — constitue un foyer d'irradiation évocatrice, le centre d'une constellation avec pouvoir d'attraction rayonnante; dans ces cas l'irradiation ne se réalise pas, le pouvoir d'attraction demeure virtuel, mais, si le dynamisme reste contenu, c'est lui cependant qui donne au schème sa valeur et sa signification, et c'est parce qu'il provoque un certain sentiment particulier que l'image, que l'idée satisfont l'esprit.

Le dynamisme pénètre donc profondément les données statiques; mais il reste toujours des éléments purement sensoriels, éclat lumineux, son, couleur, etc.

Seulement on peut se demander ce que c'est que l'image de ces données élémentaires, on peut se demander si elle ne se confond pas avec la sensation même, qui serait évoquée, non plus par l'excitation extérieure appropriée, mais par une incitation centrale associative. L'élément cortical qui répond à une excitation par la sensation de bleu ne peut répondre — s'il est isolément excité — que de cette seule manière, qui lui est spécifique. Toute la difficulté de l'évocation du bleu est donc de mettre en jeu cet élément. Pour que cette évocation soit possible, il faut qu'au moment où l'excitation adéquate s'est produite, il y ait eu des associations, des liaisons mnémoniques avec des termes qui pourront servir de points de départ à la marche inverse d'une incitation évocatrice. Il faut peut-être aussi une certaine sensibilisation de l'élément cortical sensoriel, le rendant capable de répondre à une excitation moins intense; et cette sensibilisation — pouvant s'exagérer sous des influences physio-pathologiques — s'augmenterait normalement par le jeu de la répétition des excitations. Mais l'apparente sensibilisation pourrait fort bien résider normalement en un frayage associatif plus profond, permettant une mise en jeu plus facile et plus exacte. En tout cas, c'est l'association évocatrice seule qui

1. Cette image verbale peut être formée d'éléments principalement visuels ou auditifs ou moteurs; et, suivant la prédominance, on distingue ce qu'on a appelé des « types de mémoire » en psychologie individuelle. Il existe des types purs auditifs, visuels, moteurs, des types mixtes (auditivo-moteurs, visuélo-moteurs, auditivo-visuels) et enfin des types indifférents, sans prédominance marquée.

entraîne la réponse du récepteur cortical et actualise un souvenir, là où il y aurait eu une sensation si l'excitation était venue de la périphérie (stimulus sensoriel approprié ou excitation électrique des conducteurs). De ce point de vue, on peut dire qu'il n'y a de mémoire qu'associative, que toute mémoire est dynamisme. Aussi les lois de la mémoire, établies pour la mémoire associative, peuvent-elles prendre en réalité une valeur générale.

D. *La question de la mémoire affective.* — On ne peut passer sous silence une question, souvent discutée, celle de l'existence des souvenirs affectifs. Les controverses à son sujet — disons-le tout de suite — tiennent à ce qu'on a envisagé les mêmes faits, qui ne sont pas discutés, de points de vue différents. Le fait indéniable est celui-ci : après avoir éprouvé une émotion intense dans un milieu déterminé et inhabituel, si l'on est brusquement replacé dans ce même milieu, on éprouve généralement la même émotion qu'autrefois, plus ou moins atténuée. Y a-t-il là un souvenir affectif? A la réalité de celui-ci on peut objecter que le retour dans le même milieu évoque le souvenir intellectuel de ce qui a causé l'émotion, et que dès lors celle-ci se produit à nouveau comme un effet du même mécanisme causal. L'interprétation est peut-être quelquefois exacte; mais il est des cas où l'émotion se produit avant toute association intellectuelle; il en est même où l'émotion peut être engendrée par le retour d'une sensation rare, une odeur par exemple, à laquelle elle s'est trouvée associée, sans que les souvenirs intellectuels parviennent toujours à être évoqués (Ribot).

Seulement cette émotion est-elle un souvenir? Certes, si l'on veut qu'un souvenir soit une image, il est difficile de répondre affirmativement, et de donner des définitions de l'image et de l'émotion qui permettent de réaliser une image affective, bien que ce ne soit pas impossible. Mais, si l'on accepte cette idée que l'émotion provoquée par un mécanisme associatif d'évocation mnémonique, est en somme une émotion aussi légitimement suscitée que celle qui était apparue la première fois sous l'influence d'une cause directe et adéquate, on doit se rappeler aussi que, très probablement, l'image sensorielle élémentaire évoquée par un mécanisme associatif, est une réponse sensorielle, une sensation, au même titre que la sensation préalablement engendrée par un stimulus adéquat; dès lors il n'y a pas de raison de croire à une différence fondamen-

tale dans les deux processus mnémoniques : Du moment qu'une évocation associative immédiate des émotions existe bien — et ceci est hors de doute — il y a bien une mémoire affective.

E. *Le problème du souvenir pur.* — On s'est encore demandé si, outre la mémoire associative, désignée comme une habitude cérébrale, presque comme un pli matériel, il n'y aurait pas, distinct de la fixation progressive d'images banales et répétées, un emmagasinement de souvenirs uniques ayant une individualité absolue, de souvenirs « purs » (Bergson).

Mais cette conception dépasse la psychologie, qui n'est jamais obligée de faire appel à cette hypothèse métaphysique : Un souvenir qui possède une individualité telle qu'il ne puisse être identifié avec aucun autre, c'est un souvenir qui implique, outre des éléments communs à d'autres souvenirs, une association à des éléments différents. Le souvenir d'une lecture destinée à apprendre une poésie se distingue du souvenir d'une autre lecture visant au même but, en ce que cette lecture a été accompagnée, ou bien d'une notation intellectuelle qui l'a numérotée, en a fait la première, la quatrième ou la dernière, — ou bien d'un sentiment spécial, d'angoisse parfois au début devant la difficulté de la tâche, de satisfaction à la fin quand la récitation va devenir correcte, — ou encore d'images sensorielles accidentelles, aboiement d'un chien, bruit d'une porte qu'on ouvre, — ou même enfin de l'évocation brusque d'une idée ou d'une image, d'un regret ou d'un espoir, de quelque autre souvenir ou quelque projet.

Il existe bien des consécutions associatives de cet ordre, qui sont uniques et ne peuvent dès lors être apprises par répétition comme les associations purement verbales ; mais elles sont aussi singulièrement fugaces ; il en est peu qui soient évocables, à moins qu'un événement très frappant, à grande puissance émotionnelle, en ait assuré une fixation élective. De souvenir « pur », le psychologue n'en connaît point.

III. — Les lois de la mémoire.

L'évolution d'un souvenir depuis la phase de fixation jusqu'à l'évanouissement complet, s'il existe, est soumise à des lois qui commencent à être assez bien connues. Nous allons tâcher de les dégager en suivant cette évolution.

1° *L'acquisition.*

La fixation des images sensorielles élémentaires et des nombreuses associations s'effectue spontanément, de façon continue, chez l'enfant et chez l'adulte, sans même souvent qu'on y prenne garde. C'est presque contre son propre gré parfois que le souvenir s'établit, comme pour ces airs populaires, ces rengaines qui viennent parfois chanter dans votre mémoire et vous obséder désagréablement. Et bien des habitudes motrices s'acquièrent ainsi sans qu'on y pense, sans qu'on le veuille.

Mais souvent l'acquisition d'un souvenir représente un but voulu, et c'est naturellement cette forme d'acquisition qui est le plus facilement étudiable; on a pu, en s'adressant à elle, examiner la rapidité de la fixation, et les facteurs susceptibles de la faire varier.

A. *Les facteurs de la rapidité de fixation.* — Il est facile de remarquer que l'acquisition d'un souvenir se fait d'autant mieux et d'autant plus vite qu'on consacre à cette acquisition un plus grand effort d'attention. L'infériorité apparente de la mémoire des enfants tient justement, comme on l'a démontré, à cette moindre capacité d'effort fixateur, et, de ce chef, on peut, par l'entraînement, par l'éducation, développer cette capacité, et rendre ainsi plus apte à apprendre bien et vite[1]. Il s'agit là du maniement volontaire de la puissance d'attention.

Mais, en dehors de la volonté, il existe un puissant levier de l'attention, le plus puissant peut-être, c'est l'intérêt, et, de fait, on note que, particulièrement chez les enfants, l'intérêt est le facteur le plus efficace de l'acquisition rapide des souvenirs.

On peut se demander si les émotions vives, qui permettent parfois la fixation, sous une forme presque inaltérable, d'un événement pourtant soudain et passager, n'agissent pas justement comme l'intérêt par l'intermédiaire de l'attention provoquée. Mais, à vrai dire, l'action fixatrice de certaines émotions paraît dépasser de beaucoup celle que peut posséder l'attention la plus vive. Un

1. C'est le principal facteur de ce que, dans l'acquisition des habitudes, on appelle le « transfert de la pratique » : Le fait d'avoir volontairement appris à effectuer une série d'actes complexes, rend capable d'apprendre plus vite une série d'actes tout différents.

mécanisme spécial, dont nous soupçonnons, sans pouvoir la préciser, la nature physiologique, doit très certainement intervenir.

D'autres émotions d'ailleurs peuvent avoir un effet inverse et empêcher absolument la fixation des souvenirs, soit parce qu'elles possèdent alors une puissante influence de distraction, soit parce qu'elles exercent une action physiologique inverse[1].

Il existe d'ailleurs des dispositions toutes physiologiques qui favorisent ou empêchent l'acquisition des souvenirs, et les différences constatées dans la capacité d'apprendre aux différentes heures d'une journée relèvent de ces dispositions ; mais on constate, à ce point de vue, des différences individuelles dans la variation physiologique très complexe qui se produit au cours d'un nycthémère, et telle heure, favorable chez un individu, se montre défavorable chez un autre, d'où l'impossibilité d'établir des règles générales pour le choix des heures à consacrer au travail de mémoire (Gates).

Enfin il y a des différences considérables dans la capacité de fixation pour les diverses catégories de souvenirs, sensoriels ou associatifs : certains individus peuvent avoir une très grande puissance d'acquisition pour les données numériques, comme ceux qu'on a appelés des grands calculateurs, les Inaudi et les Diamandi, retenant avec une grande facilité des nombres de chiffres considérables[2], mais n'ayant qu'une capacité médiocre pour des lettres ou des mots.

B. *Les courbes de fixation.* — L'acquisition d'un souvenir s'effectue grâce à une série de perceptions répétées, discontinues. Lorsqu'on

1. La même émotion peut, soit pour des différences d'intensité, soit à différents moments de son évolution, engendrer ces effets inverses, de même qu'elle peut accélérer ou ralentir le cœur, dilater ou resserrer les vaisseaux périphériques d'une région donnée du corps, provoquer ou arrêter les sécrétions, etc.

2. Rückle, le mathématicien de Cassel, le plus extraordinaire des calculateurs prodiges connus, apprenait 100 chiffres en un peu plus de quatre minutes ; il fallait vingt-cinq minutes à Diamandi (Binet). La capacité de retenir un nombre plus ou moins grand d'éléments après une seule représentation est en rapport bien plutôt avec un « champ d'appréhension » au sens des auteurs allemands, qu'avec une grande capacité de fixation mnémonique. Il s'agit là d'une mémoire immédiate relevant en réalité de la persistance sensorielle.

détermine quel a été le progrès du souvenir après chaque effort de fixation, jusqu'à la fixation totale et satisfaisante, on obtient des données qui peuvent être graphiquement représentées et constituer une courbe de ce progrès.

Or, on constate que, à une ou plusieurs reprises, il se manifeste un phénomène d'accélération, se marquant par un point d'inflexion de la courbe. Si par exemple on cherche à retenir une série de 50 chiffres, on note qu'après une lecture ayant permis d'apprendre 5 chiffres de plus, la lecture nouvelle assure le souvenir supplémentaire de 13, la suivante, de 6, puis une autre de 3, le ralentissement étant généralement de règle à la fin de la courbe.

Nous verrons qu'on a cherché à interpréter chimiquement ce phénomène, qui peut être rapproché d'un autre, plusieurs fois signalé aussi et impliquant une fixation plus économique d'un nombre donné d'éléments quand le nombre total à acquérir est plus grand : par exemple il faut moins de lectures pour apprendre 20 chiffres quand on cherche à en retenir 50 que quand on se borne à 20, et cela avec un effort sensiblement identique (Lipmann, Piéron, Henmon)[1].

Le dernier fait explique en partie une constatation empirique relative à la supériorité, pour retenir une série de termes quelconques de longueur moyenne, chiffres, syllabes, phrases d'un texte ou d'une poésie, etc., du procédé des lectures globales sur celui des lectures fractionnées. On apprend plus vite en lisant l'ensemble du texte qu'en s'efforçant d'en apprendre une partie puis une autre.

1. Il y a évidemment une limite, variable avec chaque sujet, au delà de laquelle l'acquisition globale n'accélère plus mais doit au contraire ralentir la fixation. L'économie dans la fixation de séries plus longues concerne le nombre des lectures successives, faites à intervalles. Quand on totalise le temps employé à la fixation, les intervalles compris, on constate au contraire que l'allongement d'une série ralentit la fixation. Foucault a trouvé une loi d'après laquelle, quand la longueur des séries s'accroît, le temps de fixation grandit proportionnellement au carré de cette longueur. Par exemple Diamandi mettait soixante-quinze secondes pour acquérir 15 chiffres et deux cent soixante pour en acquérir 30. Cette loi, retrouvée par D.-O. Lyon, pour les chiffres, ne serait pas valable pour l'acquisition de mots ou de phrases, mais seulement pour le matériel privé de sens (lettres, chiffres, syllabes).

L'influence accélératrice de la lecture globale en tant que telle n'est d'ailleurs peut-être pas seule en jeu dans ce cas : on note, et nous y reviendrons, qu'une acquisition associative tend à effacer les acquisitions associatives différentes, surtout lorsqu'elles sont immédiatement antérieures[1]. Quand on a appris une partie d'un morceau et qu'on s'attaque à une autre, il y a effacement du souvenir déjà fixé, et une partie de l'effort est perdu. Dans l'effort continu de la lecture globale, il ne se produit rien de tel, les fixations s'effectuant dans l'ensemble à peu près simultanément[2].

En ce qui concerne les accélérations du progrès mnémonique, on les trouve particulièrement fréquentes et répétées dans l'acquisition des habitudes motrices, avec, dans l'intervalle, des plateaux où le progrès est nul, et parfois même de légers reculs. L'interprétation de ces plateaux et de ces reculs est évidemment délicate. Il y a lieu de tenir compte souvent d'une certaine fatigue motrice, et parfois aussi, sans doute, de défaillances de l'attention. Certains auteurs ont pensé qu'il devait en outre y avoir, durant ces phases où le progrès s'arrête, une sorte de maturation organique prolongeant la fixation au delà de la période d'excitation sensorielle, de la période d'acquisition proprement dite. En tout cas, la réalité de ce phénomène de maturation pour la mémoire associative en général a pu être mise en évidence par l'étude systématique de l'influence des intervalles sur la rapidité d'acquisition.

C. *Influence de l'intervalle des efforts de fixation.* — Ce qu'on a appelé la loi de Jost, maintes fois vérifiée, peut s'énoncer ainsi : pour retenir une série de chiffres, de syllabes, de mots, etc., le nombre des lectures nécessaires sera moins grand, si l'intervalle entre elles est assez considérable, que si ces lectures sont très rapprochées. On a pu préciser cette influence des intervalles et montrer que, au-dessous de dix minutes, la fixation était difficile

1. Au point de vue moteur on a pu montrer que le progrès dans la rapidité du classement de cartons différents à des places déterminées était complètement empêché si, après chaque classement dans cet ordre, on faisait procéder à un classement dans un autre ordre, ce qui détruisait toute influence fixatrice du premier.

2. Un dernier avantage de la lecture globale, c'est qu'elle permet l'acquisition du morceau entier comme d'un bloc continu et sans fissures; les morceaux appris à part ne se raccordent pas toujours très bien; il reste des points faibles où la rupture associative est fréquente.

et que l'intervalle optimum, supérieur à ce temps critique de dix minutes, était voisin de vingt-quatre heures, les différences devenant, au delà du temps critique, tout à fait insignifiantes.

Par exemple le nombre moyen de lectures nécessaires pour apprendre 20 chiffres chez un sujet sera de 11 quand l'intervalle entre deux lectures durera une demi-minute, de 7,5 quand il sera de deux minutes, de 6 quand il sera de cinq minutes, de 5 quand il sera de dix minutes, de 4,5 quand il sera de vingt minutes ou de vingt-quatre heures (Piéron). En dehors de la fatigue qui peut intervenir dans les lectures trop rapprochées, il existe une véritable maturation, une fixation organique, impliquant une période d'établissement du souvenir, consécutive aux impressions sensorielles formant son point de départ, susceptible de durer assez longtemps[1] et dont la durée peut être évaluée grâce à la détermination de l'intervalle optimum.

C'est là la première phase de l'évolution du souvenir.

2° *L'évanouissement.*

On admet parfois que toute perception donne naissance à un souvenir; cela n'est évidemment pas prouvé, et est même très suspect; mais, si cette fixation est suivie d'un oubli rapide en certains cas, tout se passera pratiquement comme si la fixation ne s'était pas faite. Seulement on affirme souvent que tout ce qui se fixe se conserve indéfiniment, que les traces de mémoire sont indélébiles, parce que des événements qui paraissaient totalement oubliés ont pu se révéler à certains individus dans des périodes de délire, ou au moment de l'agonie, ou dans quelque état anormal d'exaltation.

1. C'est cette maturation qui est depuis longtemps invoquée pour expliquer le souvenir plus correct au matin d'une leçon apprise, mais encore mal sue la veille au soir. Et c'est probablement parce que cette maturation est empêchée que les traumatismes entraînent une amnésie rétrograde, les événements antérieurs n'ayant pu être complètement fixés encore; cette amnésie rétrograde peut d'ailleurs entraîner la perte apparente d'autres souvenirs, qui ont bien été fixés, mais dont l'évocation est devenue impossible. Ceux-là seront souvent retrouvés; les souvenirs immédiatement antérieurs à l'accident resteront définitivement perdus.

« On ne peut pas assigner de limite à ces renaissances, dit Taine, et l'on est forcé d'accorder à toute sensation, si rapide, si peu importante, si effacée qu'elle soit, une aptitude indéfinie à renaître, sans mutilation ni perte » (*De l'intelligence*, I, p. 134). « Nous voyons maintenant, dit de son côté Delbœuf, que tout acte de sentiment, de pensée ou de volition, en vertu d'une loi universelle, imprime en nous une trace plus ou moins profonde mais indélébile, généralement gravée sur une infinité de traits antérieurs, surchargée plus tard d'une autre infinité de linéaments de toute nature, mais dont l'écriture est néanmoins indéfiniment susceptible de reparaître vive et nette au jour » (Le sommeil et les rêves, *Revue philosophique*, IX, p. 153).

Et d'autres psychologues encore, en se basant sur l'influence qu'exercent des souvenirs en apparence oubliés, inévocables, influence qui se traduit par exemple par une résistance à admettre comme possible un fait qui serait en contradiction avec ce souvenir latent, déclarent encore que tout fait mental est indéfiniment et intégralement conservé dans le subconscient (Abramowski).

Et cependant les faits paraissent bien obliger à admettre la réalité de l'oubli, et Taine ou Delbœuf s'en sont bien rendu compte : « Si l'on compare entre elles, ajoutait le premier, diverses sensations, images ou idées, on trouve que leurs aptitudes à renaître ne sont pas égales. Un grand nombre d'entre elles s'effacent et ne reparaissent plus jusqu'à la fin de notre vie ; par exemple avant-hier j'ai fait une course dans Paris, et des soixante ou quatre-vingts figures nouvelles que j'ai bien vues, je ne puis m'en rappeler aucune. » Et Delbœuf ajoutait aussi : « Il y a quelque vérité dans l'opinion qui veut que la mémoire, non seulement se fatigue, mais s'oblitère. Si un souvenir ne chasse pas l'autre, on peut du moins prétendre qu'un souvenir empêche l'autre et qu'ainsi pour la substance cérébrale, chez l'individu, il y a un maximum de saturation. » C'est justement cette idée de saturation de la mémoire qui a conduit Th. Ribot à montrer le rôle important de l'oubli : C'est grâce à la faculté d'oubli que de nouvelles acquisitions restent longtemps possibles. Et, développant cette idée, G. Renda vit dans l'oubli une fonction positive, une activité dissociatrice utilitaire, éliminant les données sans intérêt suffisant pour l'esprit ; mais cette conception, qui a emprunté à la biologie la fâcheuse tendance finaliste

qu'a favorisée le langage darwinien, ne s'étaye pas de faits probants. Quoi qu'il en soit, l'oubli existe incontestablement, seulement consiste-t-il seulement en une diminution de la faculté de réapparition du souvenir, de son « évocabilité » pourrait-on dire, comme semblent l'admettre Taine ou Delbœuf?

A cet égard des expériences précises ont montré que les traces s'effaçaient spontanément, et qu'il y avait un véritable retour à l'équilibre après ébranlement mnémonique. C'est grâce à une idée fort ingénieuse qu'Ebbinghaus en put faire la preuve.

Il conçut nettement qu'un souvenir non évocable, mais susceptible de persister encore, pouvait être vivifié par une acquisition nouvelle à moins de frais que si l'effacement était total, et qu'ainsi l'économie dans l'effort d'acquisition pouvait mesurer l'intensité des traces. Si par exemple il faut 20 lectures pour pouvoir répéter correctement une certaine série de syllabes, au bout d'un certain temps il suffira, quand la série paraîtra oubliée, de 5 lectures pour les rapprendre, d'où une économie de 15 sur 20 ou 75 p. 100; plus tard il en faudra 10 (économie de 50 p. 100), plus tard il faudra aller jusqu'à 15 (économie de 25 p. 100 seulement), etc. Ebbinghaus put ainsi suivre la courbe d'évanouissement du souvenir.

Malheureusement il y avait dans ses expériences une cause d'erreur : au lieu d'apprendre une série de syllabes d'un bloc, il apprenait un certain nombre de petites séries l'une après l'autre, en sorte que, sachant la dernière, il avait oublié les autres, parce que les associations nouvelles exerçaient une influence effaçante sur les précédentes, encore incomplètement fixées [1]. Aussi l'oubli lui paraissait débuter immédiatement, puisqu'il devait recommencer à apprendre aussitôt qu'il avait fini. Or nombre d'auteurs montrèrent qu'un souvenir acquis persiste un temps assez long sans changement appréciable : il y a une période d'état du souvenir, capable de durer quelques jours, et ce n'est qu'ensuite que l'évanouissement se produit, très rapide d'abord, puis de plus en plus lent, et tendant à l'oubli absolu asymptotiquement sans l'atteindre jamais

1. Par exemple quand une voie vient d'être frayée entre deux termes A et B, si une voie nouvelle est frayée entre A et C, elle tendra à détourner vers cette route nouvelle tout passage à partir de A.

peut-être, mais en s'en rapprochant assez pour que pratiquement tout se passe comme si l'effacement était total.

La réalité d'un évanouissement spontané mais lent est donc hors de doute, et on a tâché de déterminer la loi de cet évanouissement[1]. Mais la phase d'effacement n'apparaît qu'après une période d'état. Nous disons que l'oubli régulier dont on suit avec précision la marche progressive par la méthode d'Ebbinghaus est un oubli spontané ; mais on peut objecter que, puisqu'il s'agit d'associations, et que la vie mentale est justement faite d'associations continuelles, l'effacement artificiel par concurrence, s'il est porté au maximum par de nouveaux efforts d'acquisition, n'en existe pas moins du seul fait que la vie mentale ne se trouve pas complètement suspendue[2]. Et, en vérité, cette action effaçante peut bien réellement exister ; mais s'ensuit-il que, si cette influence de la vie mentale faisait défaut, les souvenirs acquis pourraient s'inscrire comme dans une cire gardant indéfiniment les empreintes? La physiologie tend au contraire à montrer que les phénomènes extérieurs agissant sur la substance vivante laissent des traces — pour employer une compa-

1. La loi établie par Ebbinghaus ne vaut que pour son expérience complexe où une influence effaçante s'ajoute à l'évanouissement spontané. En se limitant à ce dernier on obtient une formule d'interpolation un peu plus complexe (Piéron) : au lieu de $m = \frac{K}{\log t^c}$, on a $m = \frac{K(\log t)^\alpha}{t^\beta}$; m exprimant l'intensité de la trace mnémonique, t le temps écoulé, et les autres termes des constantes. L'économie d'acquisition, qui est de 85 p. 100 au bout de deux semaines, tombe à 64 au bout de quatre, à 40 au bout de deux mois, à 25 au bout de quatre mois, chez un sujet. Pour les habitudes motrices, l'évanouissement peut être très lent, l'économie étant encore de 74 p. 100 dans un cas au bout de six ans (Swift).

Si l'on n'envisage que l'allure générale de la courbe d'oubli, l'accord est général pour la considérer comme très semblable à celle qu'a mise en évidence Ebbinghaus et cela en s'adressant à des méthodes très différentes, à des souvenirs très variés (Finkenbinder, Dallenbach, Strong, etc.).

2. Certains auteurs ont même voulu voir dans l'oubli le résultat d'un travail positif d'inhibition, ou mieux de « répression » suivant les conceptions générales de la psychoanalyse de Freud : Seraient oubliées les choses dont l'esprit, subconsciemment, ne voudrait pas se souvenir (E. J. Jones).

raison grossière — comme dans une substance visqueuse où tend à se rétablir, lentement mais sûrement, l'équilibre initial, en sorte que les empreintes s'effacent peu à peu, ainsi que la marque d'un doigt à la surface d'une résine molle. Et un muscle qui s'est développé par un exercice continu ne laissera pas de s'atrophier s'il reste longtemps inactif. Dans le système nerveux, hors de la participation psychique, Pavloff a montré que le lien rendu apparent par un réflexe conditionnel solidement établi — abstraction faite de toute influence effaçante comme le serait la reproduction de l'excitant initial non suivi du facteur associé, de l'excitant conditionnel non associé à l'excitant inconditionnel — se relâchait et s'évanouissait spontanément[1].

En tout cas, abandonnant ces vues théoriques sur la réalité profonde de l'oubli, il y a lieu de remarquer que la rapidité d'évanouissement des souvenirs varie beaucoup avec les individus et avec la nature des souvenirs.

En ce qui concerne les différences individuelles, on a pu établir (D.-O. Lyon; Ebert et Meumann) que les souvenirs se montraient plus persistants en règle générale, quand l'acquisition était plus lente, conformément au vieil adage : « Ce qui est vite appris est vite oublié ». Inaudi, qui apprenait si vite un grand tableau de chiffres avait une capacité d'oubli rapide absolument remarquable (Binet).

Une corrélation voisine paraît relier, chez les divers individus, la période d'établissement du souvenir et la courbe d'évanouissement : l'intervalle optimum entre deux efforts successifs d'acquisition est plus grand, la persistance est plus longue (Ballard) : Il semble que, lorsqu'un souvenir met plus longtemps à s'établir, à atteindre sa fixation maxima, il met aussi plus longtemps à s'éteindre[2].

Pour ce qui est de la nature des souvenirs, les plus concrets

1. Il est très probable que cet effacement spontané des réflexes conditionnels non entretenus se fait aussi suivant une courbe du type de celle d'Ebbinghaus; mais la détermination précise de cette courbe n'a pas encore été faite.

2. Les différences individuelles sont souvent en rapport avec des types différents de mémoire, avec des prédominances différentes dans les éléments sensoriels en jeu.

paraissent les plus stables. Ils sont en effet plus stables que des séquences artificielles d'éléments abstraits, comme des chiffres, des lettres, des syllabes; mais, lorsqu'il s'agit d'enchaînements intellectuels, logiques, comme ceux qui ont été l'objet des recherches de Michotte, il n'en va plus de même. La persistance de ceux-ci est tout particulièrement tenace.

Des mots sont mieux retenus que des syllabes privées de sens. Cela tient à ce que la séquence des syllabes unies en mots a été maintes fois répétée, apprise, tandis que la séquence artificielle de syllabes quelconques représente quelque chose d'entièrement nouveau et se trouve combattue par des tendances associatives plus ou moins fortes à enchaîner ces syllabes dans le groupement habituel ou mots connus. Et il en est de même pour les phrases par rapport à des séquences artificielles de mots quelconques, pour les enchaînements logiques par rapport à des séquences de phrases juxtaposées et sans lien.

C'est d'ailleurs aussi grâce au bénéfice d'acquisitions spontanées multiples, inaperçues, que paraît se produire la persistance plus tenace des images que des enchaînements artificiels qui constituent, pour l'étude brute des lois générales de la mémoire, le meilleur et le plus usité des matériels[1].

3° *L'intensification du souvenir.*

Un souvenir qui se conserve ne représente qu'une simple possibilité, tant qu'une évocation ne l'actualise pas.

1. On a proposé quelquefois, pour faciliter la désignation de maisons, de bagages, etc., la substitution aux numéros d'images concrètes, un nombre étant moins bien retenu qu'une figurine représentant un cheval, un arbre ou une maison. Mais, tandis que les nombres ont une capacité de désignation indéfinie, celle des figurines serait évidemment très limitée, ou bien il faudrait donner valeur significative à des séquences, dans un ordre donné, de ces images; et alors on se heurterait à la même difficulté de l'évanouissement rapide de ces séquences artificielles : On se serait contenté de créer une nouvelle écriture hiéroglyphique, toute signification symbolique exclue. C'est que la persistance plus grande des images est justement due à leur limitation, et au fait qu'elles se répètent souvent, tandis que la moindre persistance des associations verbales ou numériques relève de leur grand nombre et de leur concurrence, certaines étant bien entendu, privilégiées, parce que d'un caractère usuel.

L'éveil d'une image, c'est en somme le réveil d'un complexus de sensations ou d'une sensation élémentaire, sous l'influence d'une excitation interne, l'excitation évocatrice, tandis que la sensation résulte d'une excitation externe, d'une influence physique ou chimique s'exerçant à la périphérie. L'éveil d'un souvenir associatif, c'est l'évocation successive de différents termes constitués par des images usuelles.

A. *L'évocation.* — Il y a là un double problème. En premier lieu, la possibilité pour une excitation d'être dirigée, volontairement ou spontanément, vers un certain complexus sensoriel; c'est le problème de l'évocation, de l' « ecphorie » de Semon, qui considère que le retour n'est possible que par réapparition, sous l'influence d'une excitation extérieure, d'un des termes du complexus. Mais, en réalité, c'est là le problème de ce qu'on appelle l'association des idées[1].

B. *L'actualisation.* — Le second problème est exclusivement du domaine de la mémoire; il concerne la capacité d'actualisation des traces sensorielles. Une sensation s'est produite, a disparu quelque temps après la cessation de l'excitation qui lui a donné naissance, laissant d'elle une trace de nature tout hypothétique, et dont la présence se révèlera à un moment donné de façon passagère sous l'influence d'une excitation spéciale, comme une lettre tracée avec certaine encre sympathique apparaît quand elle est momentanément chauffée, puis disparaît à nouveau en revenant à la température initiale.

Mais c'est en des termes physiologiques que ce problème de l'intensification passagère des traces mnémoniques paraît pouvoir être dès maintenant posé, et nous en reparlerons brièvement de ce point de vue.

1. Signalons seulement que la valeur pratique de la mémoire résulte de la capacité d'évocation volontaire, et que cette évocation utilise des voies frayées, des souvenirs associatifs, toute évocation suivie de succès renforçant le souvenir et facilitant les évocations ultérieures : Évoquer, c'est apprendre à évoquer. Pour se servir facilement du bagage de souvenirs qu'on possède, il faut ne point le laisser dormir, mais l'éveiller souvent et multiplier les liens associatifs, le réseau des routes qui réunissent nos souvenirs. La fixation par de multiples images sensorielles est avantageuse en ce qu'elle permet l'évocation par un plus grand nombre de voies.

Notons seulement que, dans les conditions normales, les éléments sensoriels des images ont une intensité très inférieure à celle des sensations qui constituent les éléments d'une perception; néanmoins la différence peut n'être point considérable et demeurer inaperçue, même dans des circonstances banales. C'est ainsi que, dans la perception d'un mot, nous croyons en avoir vu exactement toutes les lettres alors qu'en réalité, au cours d'une lecture rapide, certaines lettres seulement ont été l'objet de perception, les autres ayant été fournies par l'évocation d'anciennes images; une des preuves en est que, très souvent, on croit avoir perçu un mot correctement écrit alors qu'une faute d'impression l'a partiellement déformé.

Dans des conditions anormales, l'intensité des images peut en outre les faire prendre pour des perceptions complètes, provoquées par un excitant extérieur : il se produit alors une hallucination. Des facteurs généralement toxiques ont sensibilisé pour ainsi dire les traces mnémoniques, et l'intensification normale par le processus évocatif entraîne, par suite de cette sensibilisation préalable, l'apparition d'une image extrêmement vive.

C. *La localisation.* — Une image évoquée peut fréquemment être localisée dans l'espace et dans le temps, c'est-à-dire que l'objet qui donna naissance à cette image peut être situé à gauche ou à droite d'un autre objet, que l'événement initial peut être placé avant ou après un autre événement. La localisation comporte donc essentiellement un souvenir associatif : il y a possibilité d'évoquer dans un certain ordre, conforme à la succession réelle, deux complexus sensoriels; cela donne la localisation dans le temps. Quand cette évocation successive s'accompagne de l'actualisation des souvenirs moteurs d'exploration (par exemple le mouvement de l'œil regardant les objets de gauche à droite), la localisation prend une forme spatiale.

C'est là la forme proprement mnémonique de la localisation. Quand, par suite d'oubli, elle n'est pas possible, le raisonnement peut parfois s'y substituer. Il y a également des cas où une localisation vague s'effectue, grâce à l'éveil de sentiments qui ont été associés à la perception, pénibles ou agréables.

Enfin parfois la position d'un objet est repérée, et la localisation de l'objet fournit une notation verbale, qui sera évoquée au même

titre que tout autre souvenir et sera retraduite quand il y aura lieu ; le premier et le dernier terme d'une série peuvent en particulier donner spontanément lieu à une notation de cet ordre.

En aucun cas la localisation n'apparaît comme un phénomène mnémonique distinct.

IV. — Les sentiments mnémoniques.

L'exercice de la mémoire s'accompagne d'une série de sentiments qui nous renseignent sur les modalités de son fonctionnement. C'est ainsi que nous distinguons en général les images des perceptions, et les souvenirs des produits d'une construction imaginaire, que nous reconnaissons des images comme des reproductions de perceptions anciennement et personnellement éprouvées, que nous sentons être en possession d'un souvenir ou l'avoir au contraire oublié, etc.

1° *Sentiment d'irréalité.*

Lorsqu'une image est évoquée isolément, elle s'accompagne généralement du sentiment d'irréalité actuelle de l'objet représenté par cette image, et un lion qu'on imagine, par évocation d'une perception antérieure, n'est pas confondu avec un lion réel. Quand il s'agit d'une image visuelle, elle n'apparaît nettement dans la plupart des cas que les yeux clos, et la connaissance de cette situation est un élément suffisant pour fournir le sentiment d'irréalité. Mais, pour des images olfactives ou gustatives, il n'en est pas ainsi. C'est alors la moindre intensité de l'image qui paraît être le facteur essentiel de l'impression d'irréalité, et c'est d'ailleurs dans l'ordre des sensations olfactives qu'il paraît le plus facile de faire prendre une perception imaginaire pour une perception réelle[1]. Mais, bien que la distinction soit beaucoup plus difficile à faire de

1. On connaît l'expérience classique du professeur débouchant un flacon en s'excusant de l'odeur très forte qu'il va dégager dans le salle, odeur tout imaginaire qui incommode progressivement les rangées successives du public.

l'imaginaire et du réel pour les sensations très faibles, proches du seuil[1], on peut en général reconnaître comme réelle une sensation peu intense, et comme irréelle une image d'une assez grande intensité. Semon propose alors de distinguer l'intensité de ce qu'il appelle la « vividité »; une image intense ne serait pas aussi « vive » qu'une sensation faible. Mais, à vrai dire, cette « vividité » paraît surtout exprimer le fait qu'il y a dans un cas un sentiment d'irréalité, et, dans l'autre, de réalité actuelle.

D'autre part, des images peu intenses peuvent en certains cas être prises pour des perceptions, être accompagnées d'un sentiment très vif de leur réalité, comme dans le rêve par exemple, où l'on croit à la présence actuelle d'objets dont la représentation est souvent singulièrement terne et incomplète.

Mais nous n'insisterons pas sur l'origine, probablement complexe, de ce sentiment de réalité ou d'irréalité; c'est là un problème qui concerne les rapports de l'hallucination et de la perception; nous le situons seulement ici comme un des problèmes qui relèvent du domaine de la mémoire, ce domaine qui pénètre tous les recoins de la vie mentale.

A côté de ce sentiment de réalité ou d'irréalité qui différencie l'image de la perception, il existe un autre sentiment qui différencie l'image remémorée, le souvenir, de l'image proprement imaginée, construite. Il y a bien encore là un sentiment de réalité ou d'irréalité, mais il s'agit alors de l'irréalité absolue de ce qui est inventé, composé par un jeu nouveau d'associations, et non plus seulement de l'irréalité actuelle, impliquant une réalité antérieure, du souvenir.

Nous savons parfois qu'une image qui se présente à nous n'est point quelque chose de neuf, et qu'elle appartient à l'expérience passée; dans d'autres cas nous sentons nettement qu'une représentation, qu'une association est une véritable création, le sentiment pouvant fort bien d'ailleurs être erroné et la pseudo-construction imaginative pouvant n'être qu'un souvenir.

Quelle peut être l'origine de ce sentiment?

1. L'erreur des physiciens qui crurent dévoiler la présence de radiations imaginaires, les rayons N, tint à ce qu'ils crurent voir des variations réelles d'éclat très faibles, alors que ces variations étaient toutes subjectives.

En ce qui concerne les images visuelles, peut-être y a-t-il une influence de ce fait que la reproduction du souvenir entraîne des mouvements des yeux, autrefois associés à l'exploration de l'image extérieure, tandis que la construction d'une image nouvelle n'entraîne que très rarement des mouvements oculaires. Mais ce phénomène très particulier ne pourrait fournir une explication générale.

En réalité le sentiment qui nous renseigne sur la nature mnémonique d'une image ou d'une association, ce sentiment de familiarité, c'est une ébauche du sentiment de reconnaissance qui se produit même à l'occasion d'une perception nouvelle, aussi bien que de l'évocation d'une image, et que nous pouvons examiner sous ses différentes formes.

2° *Sentiments de reconnaissance.*

Un certain nombre de théoriciens intellectualistes ont voulu expliquer la reconnaissance par un jugement basé sur la comparaison de deux images; mais il est facile de constater que dans bien des cas la reconnaissance constitue une impression immédiate, et qu'il n'y a pas le temps voulu pour une opération intellectuelle préalable.

Il s'agit bien d'un sentiment particulier; mais ce sentiment peut-il résulter de l'éveil par une perception d'une image antérieurement formée? Il ne semble pas que ce soit un processus nécessaire. A la vue d'un objet habituel, le sentiment que c'est un objet déjà connu se produit avant toute évocation. C'est un sentiment de familiarité tout à fait caractéristique (Woodworth, Strong, etc.). A quoi peut-il donc être dû s'il précède toute évocation? Il semble que, avant qu'une évocation s'effectue complètemeut, il suffise qu'elle s'esquisse pour donner naissance à une impression particulière : or, lorsqu'un objet est bien connu, il a une grande puissance évocatrice; il part de lui de nombreuses voies associatives bien

1. La reconnaissance est d'autant plus rapide qu'elle est plus complète et plus certaine. Il y a là une loi semblable à celle qu'on a appelée la loi de Thumb et Marbe, d'après laquelle l'évocation d'un terme par un autre est d'autant plus rapide que le lien associatif entre les deux termes, leur lien mnémonique est plus étroit, plus solide.

frayées, et l'on a le sentiment immédiat que le passage dans ces voies serait très rapide et très facile, sans que ce passage s'effectue pour cela, inhibé qu'il est, en général, presque aussitôt[1].

La perception qui, d'emblée, se comporte comme en pays de connaissance (« at-homeness » de Strong) et se montre douée de liens associatifs nombreux avec les éléments mentaux préexistants est reconnue par là même.

De même une image apparue à l'esprit, et qui tend à en évoquer d'autres immédiatement, aura aussi ce caractère de familiarité, s'accompagnera d'un sentiment de reconnaissance.

Mais cette reconnaissance reste naturellement vague si l'on ne cherche pas à l'approfondir. Avec des souvenirs d'une grande banalité, on se contente de cette impression non précisée, qui est tout à fait suffisante : mais pour un souvenir plus rare, on ne se satisfait que quand on le situe dans une chaîne, dans un complexus de souvenirs reconnus aussi, et dont quelques-uns peuvent être très familiers.

Lorsque, après l'impression vague de reconnaissance initiale, on n'empêche pas le jeu des évocations qui semblent s'annoncer si bien, on a parfois la surprise de constater qu'en réalité la perception de l'image ne réussit à rien évoquer, et reste suspendue dans le vide; on demeure alors inquiet tant qu'on n'a pas réussi à faire aboutir l'évocation, à rattacher ce souvenir à une série d'autres. Si c'est une figure qu'on croit reconnaître, on cherche le nom de la personne, ou du moins le lieu où on l'a vue, l'époque où la perception a pu s'effectuer et les circonstances concomitantes.

Lorsque la localisation s'effectue par le processus associatif normal qu'elle implique, la reconnaissance devient alors complète et entièrement satisfaisante.

« Toutes les fois, dit William James, qu'une expérience nous revient dépouillée de tout ce qui la situe dans le temps, il nous est bien difficile de n'y pas voir une simple création de notre imagina-

1. Une grande controverse s'est élevée en 1889 entre Lehmann, soutenant que la reconnaissance se basait sur des associations, et Höffding qui déclarait que la reconnaissance pouvait précéder toute association. Il est bien établi que la reconnaissance peut se faire sans images (Woods), sans évocation accomplie, mais elle est corrélative d'une esquisse, d'un début d'évocations.

tion. Mais elle se fait souvenir, et souvenir de plus en plus précis, à mesure que son image, s'emparant de la conscience où elle dure, s'y environne de ses associés, et que ces associés deviennent de plus en plus distincts. J'entre chez un ami, et j'aperçois un tableau à la muraille de sa chambre; j'éprouve d'abord un sentiment étrange et déconcertant : sûrement j'ai déjà vu cela quelque part, mais où et comment? je ne le saurais dire. Le « déjà vu » flotte sur le tableau comme une pénombre que je ne puis percer, quand soudain je m'écrie : « J'y suis! C'est une copie d'un des Fra Angelico de « l'Aca- « démie de Florence »; c'est là que je l'ai vu! » Il a fallu que s'éveillât l'image de l'Académie de Florence pour que ma vision du tableau se fît souvenir identifié. » (*Précis de psychologie*, p. 381.)

Cette reconnaissance qui accompagne la localisation du souvenir a souvent été considérée comme tout à fait essentielle à la mémoire; mais il y a là une importance excessive donnée à cette satisfaction complémentaire, et cela entraîne à une conception bien étroite[1].

La reconnaissance peut d'ailleurs porter sur des perceptions nouvelles ou des images construites, par une illusion qualifiée d'illusion du « déjà vu » ou de « fausse reconnaissance ».

En certains cas une perception ou une image paraît constituer un souvenir d'un objet ou d'un événement ancien, non localisable d'ailleurs, parce que, effectivement, il s'est présenté à l'esprit une image analogue, dans le rêve. Mais il existe des cas où ce sentiment est provoqué par un phénomène entièrement nouveau, la perception « s'auréolant d'un sentiment de passé », suivant l'expression de James. Il peut s'agir de la confusion avec un souvenir réel dont la perception nouvelle prend vaguement la place. Mais parfois le sentiment du déjà vu accompagne toutes les perceptions, quelles qu'elles soient, dans des cas pathologiques (Arnaud). Il se peut qu'alors le sentiment, plus ou moins permanent, soit provoqué par une tendance continuelle à des évocations quelconques et faciles, telles qu'en assurent habituellement les seuls souvenirs; peut-être la perturbation est-elle purement affective.

1. Voici la définition de la mémoire du *Vocabulaire technique* établi par la Société française de philosophie, relative au « sens propre » du mot, d'après le contexte : « Fonction psychique consistant dans la reproduction d'un état de conscience passé avec ce caractère qu'il est reconnu pour tel par le sujet qui l'éprouve. »

Il est d'ailleurs à noter que l'illusion de fausse reconnaissance accompagne souvent l'absence de toute reconnaissance réelle chez les malades présentant de l'amnésie continue (psychose de Korsakoff).

Inversement, des souvenirs réels peuvent ne pas être reconnus; certains sujets ne reconnaissent plus aucun souvenir; à cet égard il semble quelquefois que cette non-reconnaissance tienne moins à un trouble de l'évocation qui continue à s'effectuer correctement, qu'à un trouble affectif[1] : le sentiment ne se présente plus comme auparavant, il n'est plus satisfaisant, les souvenirs n'ont plus leur caractère d'intimité personnelle; ils ont beau s'enchaîner, ils paraissent étrangers et sont véritablement répudiés. Le sujet qui ne reconnaît plus ses souvenirs est alors en proie à une illusion de dépersonnalisation, dont l'étude relève du problème si complexe de la personnalité.

3° *Sentiments de conservation ou d'oubli.*

Lorsque nous nous demandons si nous possédons un souvenir, image ou association, nous avons fréquemment le sentiment, soit que le souvenir existe bien dans notre esprit, soit qu'il est oublié et ne pourra être retrouvé. Et ce sentiment paraît lié encore à l'esquisse d'une évocation qui semble s'annoncer bien, ou au contraire ne pas trouver son chemin. Le sentiment peut d'ailleurs être très vite démenti par les faits : l'évocation qui semblait impossible peut s'effectuer brusquement et l'image surgir, ou l'enchaînement associatif se dérouler correctement; et en revanche, l'évocation qui paraissait en bonne voie peut s'accrocher et rester définitivement en panne.

Au cours des efforts que l'on exerce alors pour faire aboutir cette évocation difficile, il y a des moments où l'on croit que cela va marcher; le mot qu'on cherche est « sur la langue », on a le sentiment que cela va repartir, puis tout s'enraye à nouveau; mais parfois brusquement, cela part en effet et l'évocation réussit, ce qui provoque un soulagement et une satisfaction bien légitimes.

1. Le sentiment de reconnaissance repose peut-être sur une cœnesthésie cérébrale (Washburn) dont le trouble expliquerait les illusions pathologiques.

Le jeu dynamique des phénomènes associatifs paraît donc bien la source essentielle des impressions subjectives qui constituent les sentiments mnémoniques, impressions d'ailleurs objectivables par le langage ou la mimique, et ayant une influence importante dans la vie mentale. La reconnaissance incomplète, et qui vise à une localisation précise du souvenir, peut détourner, dans un but parfois inaccessible, l'activité de l'esprit, et engendrer des obsessions plus ou moins durables, susceptibles de persister fort longtemps dans certains cas pathologiques; et il en est de même de la recherche d'un souvenir que l'on sent bien qu'on possède sans réussir à l'évoquer.

V. — Le problème physiologique de la mémoire.

Quel est le mécanisme profond des diverses phases de l'évolution du souvenir, de la fixation progressive, de l'évanouissement spontané, des actualisations passagères? A l'heure actuelle il n'est évidemment possible de faire appel qu'à des hypothèses; du moins ces hypothèses doivent-elles s'étayer de données vérifiables, sans quoi elles n'auraient aucun intérêt scientifique.

1° Le problème physico-chimique.

Ostwald a tenté de fournir de l'habitude, de la mémoire motrice, une interprétation physico-chimique.

Selon lui, au moment où un acte s'effectuerait, le fonctionnement engendrerait, tout le long du parcours des influx fonctionnels, aux dépens des matériaux de réserve nutritive, une substance chimique particulière, dont le taux s'augmenterait ainsi à chaque renouvellement de l'acte; or cette substance posséderait une action désignée en chimie sous le nom de « catalytique », c'est-à-dire une action accélératrice sur les réactions caractéristiques de l'acte. Cette substance accélératrice déchaînerait l'acte, mais à condition d'être rendue active par une excitation; son influence resterait donc latente et exigerait un complément — tout comme beaucoup de diastases — le complément étant assuré, momentanément, par une excitation particulière.

Malheureusement on ne voit pas encore le moyen de mettre à l'épreuve cette hypothèse.

Plus facile peut-être à soumettre au contrôle des faits serait l'hypothèse, d'ailleurs moins complète, de Brailsford Robertson, qui envisage surtout la modification susceptible de produire la fixation du souvenir en général.

Robertson a étudié, d'après les chiffres fournis par Ebbinghaus et par Smith, la courbe des vitesses d'acquisition en fonction du nombre des éléments à acquérir (des syllabes en l'occurrence) et il a constaté que les effets d'un certain nombre de lectures, effets dont la valeur était faible au début, augmentaient à un moment donné puis diminuaient à nouveau; or les résultats empiriques peuvent s'interpoler par la formule qui représente la loi d'évolution d'une réaction chimique déterminée, une réaction avec autocatalyse, c'est-à-dire où les produits de la réaction ont une influence accélératrice sur celle-ci, mais en même temps monomoléculaire (où intervient dans les deux sens une seule molécule), et telle que l'oxydation en peut fournir un exemple.

Rapprochant cette coïncidence du fait qu'une diminution de la teneur en oxygène de l'air inspiré entraîne comme phénomène précoce une incapacité de fixer des souvenirs nouveaux (Speck), Robertson pense que l'acquisition mnémonique doit impliquer une oxydation.

Cela ne peut d'ailleurs expliquer aucune des modalités de la mémoire, et le fait même du mécanisme d'oxydation n'est encore point démontré. Ajoutons que la courbe en S de l'acquisition mnémonique, la courbe « sigmoïde », selon l'expression de Waller, représente une relation générale entre des actions physiques et des réactions physiologiques; elle exprime en particulier la relation de l'intensité des réponses mécaniques d'une plante à celle des excitations thermiques croissantes exercées sur elle (Bose).

2° *Le problème nerveux.*

Plus accessible que le problème du mécanisme physico-chimique paraît le mécanisme physiologique lui-même; avant de déterminer la nature des processus nerveux en jeu, ne peut-on pas préciser les processus impliqués.

La mémoire est évidemment liée aux propriétés fonctionnelles du système nerveux[1]. Quelles sont les variations cellulaires qui en sont corrélatives?

Pour Verworn l'excitation fonctionnelle d'une cellule provoque l'augmentation de la masse du protoplasma; l'acquisition d'un souvenir se ramènerait à une croissance cellulaire; la trace serait un accroissement de volume, et il en résulterait une augmentation de la réaction spécifique de la cellule; mais en outre, et ceci concerne la mémoire dynamique, il y a des voies qui sont creusées par l'excitation : la cellule doit voir augmenter son aptitude à franchir les obstacles et à creuser de nouvelles voies pour le passage de l'influx. Seulement le mécanisme de ce creusement, de ce frayage reste inexpliqué.

Cette mémoire associative est attribuée à l'amélioration, par répétition du passage, des connexions entre les terminaisons axoniques d'un neurone et la surface cellulaire ou les ramifications dendritiques du neurone associé (Tanzi, Schiefferdecker), ou bien à un accroissement des ramifications axoniques, c'est-à-dire à la croissance admise par Verworn pour le corps cellulaire, et étendue cette fois aux prolongements (Cajal). Et Lugaro déclare que le perfectionnement des associations mnémoniques est dû à des modifications adaptatives minimes des articulations des neurones.

Malheureusement, les histologistes qui émettent ces hypothèses voisines n'ont observé aucun fait susceptible de les étayer.

Et l'on peut se demander si c'est du côté de ces phénomènes morphologiques d'intrication des neurones, au niveau des dendrites et des fibres axoniques, considérés à une époque comme de véritables commutateurs doués de mouvements, que l'on peut chercher le phénomène essentiel du frayage des voies, et si ce n'est pas plutôt du côté des propriétés physiologiques des neurones. Chaque cellule paraît en effet, d'après les belles recherches de Lapicque, avoir son influx nerveux propre, avec sa longueur d'onde particulière, et cet influx agit d'autant plus facilement sur un neurone voisin,

1. Voici par exemple un phénomène curieux signalé par François Franck : une excitation auditive provoque une réaction vaso-motrice (vaso-constriction viscérale) : une fois l'excitation terminée, la réaction cesse, mais se reproduit périodiquement au bout de trente secondes, trois minutes, cinq minutes, dix minutes, etc.

pour le stimuler et provoquer sa réaction spécifique — avec envoi d'influx — que ce neurone est plus proche de lui, que les caractères de son influx sont plus près des siens. Frayer une voie, cela signifie faciliter l'excitation, les uns par les autres, des neurones d'une chaîne déterminée, c'est-à-dire adapter ces neurones, les rapprocher au point de vue de leurs propriétés, quel que soit le phénomène chimique que cela implique.

Il reste évidemment à établir le fait de cette adaptation réciproque des neurones ; il est fort probable qu'on y arrivera.

En somme, il est possible que la trace résulte d'une augmentation du pouvoir de réaction fonctionnelle d'éléments cellulaires par suite d'un accroissement, à la base duquel il y a peut-être des oxydations de matériaux nutritifs, entre autres transformations chimiques ; et le frayage des voies, d'une adaptation physico-chimique des chaînes de neurones.

Ce sont des hypothèses susceptibles de vérification, et qui provisoirement peuvent servir pour des recherches nouvelles.

3° *Le problème cérébral.*

Si la mémoire est liée en général au fonctionnement nerveux, nous savons que notre mémoire, psychologiquement étudiée, est une fonction cérébrale.

On doit alors se demander, sans aller jusqu'au mécanisme nerveux, ce qui se passe dans le cerveau. A ce point de vue comme au précédent, le souvenir statique doit être distingué des souvenirs dynamiques.

En ce qui concerne le souvenir statique, c'est-à-dire le pouvoir de production, par un stimulus interne, de la réaction spécifique d'un neurone sensoriel, mise en jeu au préalable par l'excitant physique adapté, on ne peut le concevoir en dehors des centres sensoriels ; le souvenir sensoriel ne peut pas être différencié de la sensation même ; et, de fait, on n'a jamais pu localiser ces souvenirs en dehors des centres de sensations : l'aveugle qui a perdu, à l'âge adulte, la zone occipitale du cerveau, n'est plus capable de se représenter ce que peut être une image visuelle, une lumière ou une couleur, et ne souffre par conséquent pas de sa cécité, à l'inverse de l'aveugle qui n'a perdu que l'usage de ses yeux et conserve le

so uvenir de tout ce qu'il voyait autrefois, peut avoir des rêves et des hallucinations visuels, et regrette d'être privé de sensations dont il ne possède plus que l'écho affaibli.

A côté de ces souvenirs sensoriels, se presse la foule des souvenirs associatifs, qui impliquent des connexions de neurones et qui s'étendent sur d'énormes surfaces de l'écorce, occupant les centres d'association, mais pouvant avoir leur point d'origine ou leur retentissement dans les zones de projection.

Entre ces deux catégories tranchées, on place souvent les images verbales, ayant un centre à part. Nous ne discuterons pas ici cette question, mais nous pouvons dire, ou plutôt répéter, que l'image complexe est une association, une synthèse, d'apparence simultanée, de souvenirs sensoriels, et qu'en réalité elle implique des circuits de connexions interneuronales. Pour ces images complexes, impliquant un dynamisme associatif, il ne peut être question de les localiser dans des neurones isolés.

Certes le nombre des neurones de l'écorce est grand, puisqu'il dépasse sensiblement 9 milliards, et que nous ne fixons pas tant d'images, même complexes [1]. Mais il est plus satisfaisant d'admettre comme des résultantes d'assemblages, différemment constitués d'éléments déjà fort nombreux, ces souvenirs complexes qu'on appelle souvent des images.

Aussi le rôle donné aux phénomènes associatifs et aux fibres cérébrales — dont le nombre est certainement énorme, la plupart des neurones ayant beaucoup de fibres de connexion — est-il, au fur et à mesure du progrès de nos connaissances physio-pathologiques, de plus en plus considérable. Les amnésies en général, et en particulier les aphasies et apraxies, paraissent dues à des ruptures de connexions, à des destructions de neurones associatifs ou simplement de fibres de jonction.

1. Le nombre de nos souvenirs est souvent fort exagéré. Rien que pour le vocabulaire on croit parfois disposer d'un nombre énorme de mots. En réalité un adulte cultivé ne connaît guère plus de 20 000 mots, et son vocabulaire usuel est bien dix fois plus restreint. Du point de vue physiologique on accorde en général à admettre qu'une grande partie des disponibilités cérébrales reste inemployée chez la plupart des hommes, et qu'avant la sclérose sénile, ceux-ci seraient susceptibles de faire des acquisitions mentales fort nombreuses.

Parfois ce sont les voies d'accès au circuit associatif qui sont seules atteintes et il y a amnésie d'évocation ; parfois la destruction porte sur des éléments mêmes du circuit et le souvenir est définitivement aboli.

Enfin, quand les centres sensoriels sont lésés, les souvenirs sensoriels élémentaires se trouvent à leur tour détruits.

Il y a d'ailleurs toute une catégorie d'amnésies — dites de fixation [1] — où les souvenirs manquent, non parce qu'ils disparaissent, parce qu'ils sont détruits, mais parce qu'ils n'apparaissent pas, qu'ils ne sont pas acquis ; et des troubles fonctionnels, des modifications physiologiques suffisent pour empêcher cette fixation (manque d'oxygène, influences toxiques, etc.).

C'est l'absence de fixation qui explique l'oubli des événements récents chez le vieillard, contrastant avec une conservation très satisfaisante des souvenirs les plus anciens constamment ressassés. Cette répétition, ce rabâchage, ne rend pas plus solides les souvenirs à une époque où la sclérose ôte toute souplesse aux tissus et où les acquisitions ne se font plus guère. Mais il est certain que les souvenirs les plus anciens ont été en général les plus répétés, qu'ils ont acquis par suite une intensité, une force, très considérable, et que, dès lors, suivant la « loi de régression » de Ribot, au cours d'un affaiblissement global de la mémoire, ce sont eux les plus tenaces, tandis que les acquisitions récentes, plus fragiles, moins frayées, disparaissent les premières [2].

1. On les appelle encore amnésies continues ou antérogrades.

2. Cette amnésie par ramollissement sénile, sur laquelle Ribot a fondé sa loi, est différente de l'amnésie rétrograde consécutive aux traumatismes, où disparaissent définitivement les seuls souvenirs immédiats non encore fixés et dont la fixation fut empêchée, et où disparaît bien aussi la possibilité d'évocation des souvenirs, en fonction inverse de leur solidité, les plus répétés étant les plus solides. Cette amnésie ne porte pas sur les souvenirs en fonction de leur âge, certains souvenirs récents étant mieux conservés que d'autres plus anciens, mais en fonction seulement de cette solidité de fixation, pour laquelle l'âge n'intervient comme facteur que par la possibilité qu'il entraîne de répétitions consolidantes plus nombreuses (Mairet et Piéron).

Conclusion.

Rôle et usage de la mémoire.

Nous avons vu, au passage, combien de questions étaient connexes à celle des phénomènes mnémoniques, dans l'interpénétration des divers domaines mentaux.

La perception implique une intervention considérable des souvenirs sensoriels et à plus forte raison l'hallucination; les phénomènes associatifs semblent bien être, pour une grande part au moins, des répétitions mnémoniques, des actualisations de souvenirs; la fonction imaginatrice elle-même résulte du jeu des acquisitions de la mémoire. La personnalité ne se peut concevoir sans persistance des souvenirs. On rapporte même à la mémoire — à l'habitude de certaines consécutions régulières — les grands principes rationnels, comme celui de causalité. Et le développement de la science, des lois et des théories est souvent conçu, non sans vraisemblance, comme un moyen d'économiser la mémoire, d'épargner l'accumulation des faits concrets utiles à notre vie pratique, la mathématisation assurant au maximum cette épargne.

Enfin la vie sociale, avec l'écriture, l'imprimerie, le livre et la bibliothèque, assure une conservation des progrès acquis par l'esprit humain que la mémoire individuelle serait impuissante à garder.

La place de la fonction mnémonique dans la vie humaine est donc considérable.

D'autre part, pour l'homme instruit, obligé de se mettre au courant d'une façon sommaire des progrès de la connaissance, dont l'étendue — malgré d'heureuses simplifications — ne cesse de croître de façon inquiétante pour les éducateurs ayant tâche d'enseignement, l'usage de la mémoire est constant. Notre société juge trop souvent — parce que cela se prête à un procédé de mesure et de comparaison fort commode — de la valeur intellectuelle des candidats à un poste quelconque d'après le bagage de leurs acquisitions mnémoniques. Il en résulte une nécessité pratique de se livrer à de grands efforts de mémoire dont le rôle pédagogique prend dès lors une importance primordiale [1].

1. Rappelons quelques données intéressantes au point de vue pédagogique, que nous avons signalées au passage : L'éducation de la

Mais les efforts mnémoniques qui visent à un bourrage passager sont généralement stériles, faute de l'organisation des souvenirs, faute de l'établissement entre eux de nombreux liens associatifs, les rendant facilement évocables, c'est-à-dire utilisables et maniables.

Avoir une grande mémoire ne consiste pas à acquérir beaucoup de souvenirs qui peuvent revenir à l'occasion, mais ne s'évoquent jamais quand on en a besoin, cela consiste à se rendre maître de ses souvenirs. Il y a sans doute là une question physiologique constitutionnelle permettant à un Leibniz de devenir, suivant l'expression de James, un « in-folio » d'humanité, tandis que le commun des hommes ne peut aspirer qu'à devenir « une plaquette in-32 ». Mais l'usage constant de son bagage mnémonique peut rendre pratique l'usage de la plaquette qui, munie d'index, sera pratiquement supérieure à un in-8° bourré et confus.

Les associations multiples qui rayonnent dans les souvenirs sont comme un réseau de routes assurant les communications dans un pays; elles permettent une activité féconde.

L'esprit qui travaille en se repliant sur lui-même peut ne pas faire d'acquisitions nouvelles; mais, s'il met en valeur son acquis, il fait œuvre souvent plus utile. C'est là le contraire du « chauffage » passager, qui représente un effort stérile.

En outre, des évocations fréquentes et variées affaiblissent des liens associatifs qui, par une répétition devenue de plus en plus facile, tendent à devenir automatiques et obsédants; on devient davantage maître de sa mémoire dans la mesure où l'on est moins prisonnier de ses habitudes mentales. Les souvenirs trop forts sont dangereux, et, comme l'a justement noté Ribot, l'oubli a une puissance libératrice féconde et nécessaire : il empêche notre vie passée de nous enserrer étroitement et de nous obliger à la revivre. L'usage de la mémoire implique un choix, et il faut qu'on soit à chaque instant maître de ce choix. C'est là le but principal d'une pédagogie de la mémoire. HENRI PIÉRON.

mémoire est une éducation de la puissance d'acquisition. Les répétitions espacées sont plus avantageuses que les répétitions immédiates. Les lectures globales sont plus économiques que les lectures partielles dans l'acquisition d'un morceau à apprendre de moyenne longueur, etc.

L'avenir de la Religion et le Mysticisme moral d'après M. Loisy

L'immense guerre qui enveloppe et bouleverse le monde dans toutes ses parties n'exerce pas seulement une action matérielle et de surface. Il n'est personne qui ne sente qu'elle implique et qu'elle prépare une révolution profonde et peut-être une révolution décisive dans l'ordre spirituel. Tout au moins oblige-t-elle toutes les tendances que se partagent le gouvernement de la vie morale et politique des peuples civilisés à s'éprouver elles-mêmes, à se mieux comprendre et à se mieux définir. L'âpreté tragique du conflit extérieur ne saurait dissimuler, et mettrait plutôt en évidence, l'intensité de cette sorte d'examen de conscience auquel se trouvent contraints les individus et les peuples.

Il est impossible de ne pas se demander si la Religion, qui apparaît historiquement comme la forme la plus organique de la vie spirituelle des collectivités, peut échapper à cette secousse et à cette épreuve, et si la conscience religieuse sortira modifiée du tourbillon qui nous emporte vers un monde nouveau.

On pourrait être disposé à en douter si l'on considère d'abord à quel point les institutions et même les idées religieuses sont réfractaires au changement. Forces de tradition et de conservation, les religions, quel que soit leur rôle et leur importance, semblent, comme par une sorte d'instinct sûr et singulier, s'être constamment mises à l'abri des contre-coups qu'elles pourraient ressentir des changements incessants auxquels sont vouées les autres fonctions sociales, les institutions et la pensée elle-même. Cette stabilité, cette continuité, au moins apparentes, toujours fortement affirmée bien qu'imparfaitement réalisées, sont tout à la fois la force et la faiblesse des religions. Leur force, car il est plus facile de s'ap-

puyer sur un passé immuable que de s'adapter à un présent toujours mouvant, ou de travailler à un avenir toujours ambigu. L'argument de l'ancienneté et de la durée a toujours son prestige, parce qu'il flatte notre paresse et notre besoin de sécurité, mais aussi parce qu'il paraît fondé sur l'expérience même, dont l'épreuve du temps résumerait les garanties. Mais cette immobilité relative, qu'elle soit prétendue ou réelle, est aussi pour les religions une cause de faiblesse; et c'est peut-être ce qui apparaît le plus aujourd'hui. Car non seulement il est impossible qu'une fonction sociale s'isole ainsi de l'ensemble de la vie collective, et conserve quelque vitalité dans ces conditions; mais cela est surtout inadmissible en un temps où la notion de progrès, ou tout au moins d'évolution s'est imposée avec une telle force aux esprits. Et elle s'est imposée non pas, comme certains le veulent, en vertu d'une théorie arbitraire de philosophes, mais d'abord en raison des modifications rapides dont les sociétés modernes donnent le spectacle, et surtout en raison de ce que l'esprit lui-même, à la faveur de la recherche scientifique et de ses succès pratiques, a conquis sa liberté critique à l'égard de l'empirisme et de la tradition.

Ces vues générales semblent confirmées par l'observation plus particulière du spectacle qu'ont donné les religions pendant la guerre. On ne peut dire sans doute qu'elles s'en soient désintéressées quoique le souci constant du pouvoir religieux le plus puissant paraisse avoir été en effet de se tenir à l'écart et de pratiquer une neutralité qui, pour une autorité toute spirituelle, ressemble fort à une abdication. Mais ce qu'on peut reconnaître comme un fait, c'est que d'abord aucun groupe religieux, aucune église n'a rien changé à ses attitudes ni à ses formes de pensée habituelles; mais c'est surtout que les religions n'ont eu dans la grande perturbation sociale qu'un rôle singulièrement effacé. Malgré leurs prétentions à dominer les sociétés, toutes ont été impuissantes, toutes ont été débordées dans leur action par le soulèvement des sentiments nationaux ou même des conceptions politiques ou morales, allant des plus grossiers appétits de conquête et de richesse jusqu'aux aspirations les plus idéalistes vers la liberté et la justice. D'immenses énergies morales de qualité et de forme extrêmement diverses se sont ainsi dégagées sans qu'on ait vu aucune d'elles puiser sa force ni sa règle aux sources des religions positives, sans que surtout les sympathies

ou les dissidences religieuses aient aucunement prévalu sur les affinités ou les hostilités nationales mises en branle.

Le moment ne semble donc pas favoriser l'espoir que les religions positives doivent subir du fait de la guerre aucune modification interne, puisqu'elles semblent être restées étrangères au branle-bas qui a mis le monde civilisé en mouvement, et qu'elles demeurent en marge des conflits d'intérêts ou d'idées que la guerre manifeste ou accompagne. Mais surtout l'heure serait mal choisie pour annoncer ou réclamer un regain de crédit et d'influence au profit de la religion, au moment où elle vient de se révéler ou si indifférente, ou si impuissante, et pour tout dire si extérieure à la vie réelle des sociétés.

A moins que justement, il ne faille distinguer « la Religion » des religions existantes, et que le renouveau religieux, dont la guerre présente préparerait l'éclosion, ne consiste précisément à libérer l'idée religieuse de ses enveloppes traditionnelles, en dissolvant à son profit les institutions religieuses particulières, désormais incapables de l'exprimer pleinement. Hypothèse séduisante assurément, puisqu'elle concilierait les faits que nous venons de constater avec le sentiment, commun à toutes les âmes religieuses, de la pérennité et de la nécessité de la Religion, puisqu'elle résoudrait ce paradoxe choquant que la Religion, fait social apparemment profond et essentiel, reste inactive et immobile dans le plus grand mouvement des sociétés modernes. C'est bien cette hypothèse que nous paraît suggérer ou tout au moins favoriser le récent livre de M. A. Loisy sur *La Religion*[1], le meilleur guide en tout cas que puisse trouver celui qui voudra méditer sur ces questions.

*
* *

I. — La question, remarquons-le tout d'abord, intéresse particulièrement les nations latines. Car chez elles, où historiquement domine le catholicisme, le problème religieux se pose nécessairement d'une manière plus aiguë que chez les peuples où prévaut le protestantisme. L'attitude de l'Eglise catholique est celle du « tout ou rien »; en sorte que l'éducation même qu'elle a contribué à

1. Alf. Loisy, *La Religion*, Em. Nourry, éditeur, Paris, 1917.

donner aux peuples soumis à son influence, amène la conscience qui n'accepte plus le « Tout » catholique à résoudre par le « Rien » le problème religieux. Et les États eux-mêmes se trouvent dans une situation analogue. Tout État de tradition catholique qui vient à reconnaître l'impossibilité de conserver, comme État, le caractère catholique, et de maintenir le catholicisme comme religion officielle, est ou sera logiquement amené à la notion et à la pratique de la neutralité pure et simple; c'est-à-dire qu'il exclura la religion de toutes les institutions politiques et civiles, et la ramènera à la situation d'une affaire privée, soumise entièrement, mais uniquement, aux règles générales du droit commun. L'individu qui abandonne le catholicisme n'a en général, aucune raison ni même, catholiquement, aucun moyen de s'arrêter à mi-chemin dans une forme de christianisme moins stricte, et il passera directement à la libre pensée. L'État, historiquement catholique, qui aura reconnu l'impossibilité de rester un organe ou un siège de l'Église catholique, ne voudra ni ne pourra conserver aucun caractère, aucune attitude, aucune fonction d'ordre religieux. Cette logique des choses ne produit sans doute pas ses effets d'emblée, ni dans les individus ni surtout dans les États. Elle n'en semble pas moins impérieuse.

Il en va très différemment chez les peuples de culture protestante et en particulier chez les Anglo-Saxons, chez qui la notion religieuse est beaucoup plus élastique. C'est aux États-Unis qu'on s'en rend le mieux compte parce qu'il n'y a pas là de longue tradition qui ait pu imposer l'idée d'une Église nationale, d'une *established Church*. L'individu ne se sentant pas sous le gouvernement d'une autorité cultuelle et doctrinale rigide, ni menacé d'y être soumis, n'éprouve pas le besoin de proclamer son affranchissement, de renier sans réserve une forme de penser qui n'a jamais réclamé de lui un abandon sans réserve. Il ne se voit pas obligé de s'évader d'une société religieuse qui n'a pas la prétention de l'emprisonner, et où il trouve des issues vers les formes les plus diverses de religion. Sans faire scandale, mais surtout sans cesser de se dire religieux, nombre d'Américains peuvent vous dire : *I belong to no Church*[1]. En revanche nombre de francs-maçons se

1. Cf. G. Rodrigues, *Le Peuple de l'Action*, p. 105 (A. Colin, 1917).

rattachent à une église. Et de même l'État, dont on sent qu'il n'opprimera aucune conscience et ne fera le jeu d'aucune secte particulière, pourra conserver une certaine attitude religieuse, maintenir par exemple le *Thanksgiving day* comme une fête nationale, sans que personne s'en offense. Libre pensée et neutralité sont deux notions qui entrent difficilement dans l'esprit d'un Américain ou d'un Anglais.

Peut-être d'ailleurs faudrait-il intervertir les termes du problème. Car si l'éducation catholique et l'éducation protestante peuvent avoir contribué à créer des états d'esprit si différents, il y a peut-être aussi des dispositions mentales inhérentes aux races mêmes qui expliquent en partie leurs préférences religieuses. L'échec de la Réforme en France, celui de la campagne de Renouvier vers 1877, celui des nombreuses missions de prédication protestante qui ont parcouru la France dans la dernière moitié du XIXe siècle sont des faits bien significatifs. Sans doute, à l'origine, ni la solidité doctrinale, ni même l'attitude sociale du protestantisme n'ont paru à la France valoir un schisme et un ébranlement de l'assiette religieuse du pays; ses méthodes mêmes n'offraient alors pas beaucoup plus de valeur scientifique et n'assuraient pas beaucoup plus de liberté politique que le catholicisme. Mais surtout l'esprit latin se complaît dans la logique; il a le culte des idées nettes et définies. Si Descartes est français, c'est aussi que la France même a l'esprit cartésien. Il faut au Français une vérité précise et ce qui manque ou de certitude ou de détermination ne compte guère pour lui. Il est aux antipodes du mysticisme. L'Anglo-Saxon, empiriste et pratique, n'a pas les mêmes exigences. Il se contentera facilement d'idées vagues ou incertaines, si elles lui paraissent efficaces et « commodes ». Le pragmatisme est né anglo-saxon, et l'anglo-saxon est né pragmatiste.

Ainsi, sans arriver à un résidu aussi abstrait, aussi dépourvu de vie que la « Religion naturelle » des philosophes du XVIIIe siècle, sans construire non plus de toutes pièces de ces religions artificielles qui, privées de fondement traditionnel, n'ont guère jamais eu d'existence que sur le papier, les peuples anglo-saxons semblent bien être arrivés assez près d'un état d'âme où la religion se réduit presque au sentiment religieux, avec un minimum de dogme, un minimum d'institutions. Chez les peuples latins au contraire, il

n'y a plus de religion du tout dès qu'on est sorti du groupement confessionnel. Celui qui s'en détache est même vite traité de matérialiste et d'athée, ce qui d'ailleurs n'a pas grand sens, et il est ainsi empêché, par les tenants mêmes de la religion, de se déclarer religieux; ou bien s'il se risque à une telle déclaration, la secte dominante essaye de s'en emparer comme d'une adhésion timide à ses propres doctrines. En France, en particulier, l'écart s'est certainement accentué, au cours des cinquante dernières années entre la religion positive et la libre pensée. Il y a moins de religion diffuse, et le catholicisme est devenu plus ardemment et plus spécifiquement catholique, à mesure qu'il perdait tout caractère officiel.

Dans ces conditions on se demande comment on pourra parler de « la Religion » dans un sens général et non confessionnel, sans cependant réduire le mot à une signification purement scientifique ou philosophique, mais en visant au contraire une fonction réelle et active de la vie sociale. C'est la question que suscite immédiatement le titre même de l'œuvre de M. Loisy et qui s'impose à l'esprit après la lecture du livre.

*
* *

II. — Ce n'est pas que l'auteur la pose expressément. Le livre de M. Loisy n'est pas, du moins par l'intention, une œuvre d'action sociale, un effort en vue de résultats prochains. Il cherche plutôt à faire comprendre ce qu'est et ce que vaut l'idée religieuse. C'est le livre d'un méditatif qui, bien qu'il n'affecte nullement de rester étranger aux mouvements de la vie intellectuelle et de la vie politique contemporaine et qu'il se soit montré capable d'affronter pour ses idées les combats les plus courageux, se tient pour le moment en dehors des conflits d'opinion ou de parti. En ce sens c'est donc un livre de doctrine ou de pensée. Ce n'est pourtant pas un livre de science et de discussion. Il écarte systématiquement tout appareil d'érudition et toute polémique. Aucun nom propre, aucun titre, n'est cité. Il s'adresse au public des hommes cultivés, non aux spécialistes. Les doctrines contemporaines sont naturellement bien connues de lui; mais elles sont utilisées ou repoussées sans aucune référence ni aucune discussion; les thèses mêmes de l'auteur sont plutôt exposées que démontrées. Il se défend de

construire aucune théorie et sa seule prétention est, en s'adressant à la conscience, de mettre en valeur « le sens humain des choses ». Ce n'est donc pas plus une œuvre de vulgarisation qu'un effort scientifique original que nous avons devant nous.

Il y a plus : il est visible qu'aux yeux de M. Loisy la méthode proprement scientifique n'est pas l'instrument qui convient au problème tel qu'il l'envisage. On pourrait résumer l'esprit de son ouvrage en disant qu'il admet l'essentiel des conclusions de M. Durkheim sans pratiquer sa méthode, et que de même il accepte la conception religieuse de Comte sans s'aventurer dans la construction pratique du « culte » et du « régime » que Comte, devenu plus utopiste qu'historien, s'empressait de superposer au « dogme ». La sociologie est, par elle-même, incapable de fournir une morale, et la morale ne saurait être remplacée par une science appliquée des mœurs. Mais il est vrai que le véritable objet de la Religion est la collectivité humaine et que l'Homme est le vrai dieu de l'homme. Faut-il pourtant, de cette découverte, conclure à la construction artificielle d'une Religion nouvelle? M. Loisy, avec plus de sens historique et sociologique que Comte, n'y songe pas. Il sent trop bien que la religion, et celle qui serait la vraie encore moins que les autres, ne saurait être un simple mécanisme agissant sur l'homme du dehors; et que, fonction sociale par origine et par essence, elle ne serait plus rien une fois réduite à l'état d'institution factice imaginée par quelques penseurs et sans racines dans la tradition. Il faut laisser faire le temps. A peine pouvons-nous entrevoir la direction de cette « évolution créatrice » de l'esprit religieux; il déborde de toutes parts nos connaissances et notre réflexion; à plus forte raison serait-il aventureux, même lorsque nous croyons en avoir saisi l'essence, de fixer d'emblée le cadre de ses manifestations extérieures.

Mais aussi, et par cela même, sent-on que M. Loisy répugne à détruire chez autrui les formes de la foi qu'il rejette pour son compte, si elles sont pour d'autres consciences le soutien de la vie morale. Assurément il est difficile d'être plus sévère que ne l'est M. Loisy pour les diverses formes du christianisme. Celui-ci subit, selon lui, une crise profonde qui n'est pas due seulement à une cause particulière, comme le mouvement scientifique, mais dont les raisons se trouvent dans « l'ensemble même de l'évolution

humaine dans notre monde occidental ». On ne lira pas sans émotion, en songeant comment la personne même de l'auteur a été engagée dans cette crise, les pages admirables de force et de pénétration où il décrit la chute progressive des diverses conceptions sur lesquelles reposait l'action religieuse de l'homme, et son effort vers le salut. Le protestantisme n'est pas plus ménagé par cette critique que le catholicisme. L'individualisme de l'un est traité au moins aussi sévèrement que la méthode autoritaire de l'autre. La prétention de l'Église catholique à se fonder sur une authentique tradition apostolique est démentie par l'histoire, et c'est en réalité la foi qui suscite cette autorité, loin d'en émaner. De son côté le protestantisme se fait une radicale illusion, quand il prétend au contraire découvrir, par une expérience religieuse intérieure et directe, des réalités spirituelles et des idées que seule a pu lui fournir une tradition extérieure. Ainsi les deux attitudes inverses qui caractérisent les deux grandes formes du christianisme apparaissent aussi intenables l'une que l'autre. Mais on sent que si M. Loisy n'éprouve pas d'hésitation à énoncer d'aussi décisives critiques, il n'a pas plus de hâte, ni surtout de satisfaction à démolir ce qu'elles semblent condamner; il n'a pas davantage l'ambition de remplacer ce qui tombe par une construction factice. Il fait confiance à l'avenir religieux. C'est que, pour lui, sous l'interprétation erronée que la conscience imagine pour se comprendre et s'organiser, il y a la conscience qui l'a élaborée; sous l'armature extérieure de la vie spirituelle, il y a la vie spirituelle elle-même qui essaye de s'y réaliser; dans la bâtisse plus ou moins artificieuse des théologies grossières ou subtiles, il y a la réalité divine qui s'y loge; sous les croyances qui changent, il y a la « foi ». La foi, c'est-à-dire la confiance profonde et instinctive de l'humanité dans sa destinée, dans le sérieux de la vie morale, dans la valeur de l'idéal.

*
* *

III. — Nous touchons ici à la thèse centrale de M. Loisy : c'est que la Religion et la Moralité sont foncièrement identiques dans leur essence et dans leur évolution. Toute Religion est un sens mystique des choses et de la vie humaine. La morale de son côté n'est pas une simple police extérieure des relations humaines;

elle réside avant tout dans un sentiment mystique du devoir. « La nuance mystique du respect a toujours différencié le devoir du simple acte de faire ce qui est utile et de s'interdire ce qui est nuisible. » Aucun calcul, même appliqué à l'intérêt général, ne se confond avec la moralité. La moralité est donc religieuse, étant mystique. La religion, de son côté, de quelques croyances, toujours affirmées sans preuve, qu'elle ait eu besoin pour s'organiser dans les sociétés, n'a d'essentiel que cette foi morale, progressivement épurée, dont elle a été l'organe nécessaire. « Si l'on pousse à fond ces deux notions de Religion et de Morale, afin de les ramener à leur concept le plus pur en regard de leur réalisation la plus élevée, on trouvera que les deux tendent à n'être qu'une même chose, une même perfection d'humanité, la religion étant comme l'esprit de la morale, et la morale étant comme la pratique de la religion » (p. 69).

Nous n'avons pas l'intention d'instituer ici une discussion historique et scientifique sur cette identification de la morale et de la religion au cours de leur évolution. Elle est très contestée à l'égard du passé et en particulier de l'antiquité grecque et romaine. On n'imagine guère qu'un Grec ait jamais senti sa règle de conduite comme une sorte de décalogue en corrélation avec les mythes et les rites de sa religion. Il y avait certes pour lui des devoirs religieux, auxquels il satisfaisait par le culte et par les sacrifices. Mais il y avait aussi d'autres « convenances », tout humaines, auxquelles il satisfaisait par l'*Aidôs*, par la tempérance, le courage et la justice. Ces devoirs étaient plutôt juxtaposés et parallèles, qu'ils n'étaient dérivés les uns des autres. La religion n'était guère ici « l'esprit de la morale ». On soutiendrait aussi bien que c'est le devoir, expérimenté dans les relations sociales, qui s'est étendu à la société imaginée entre les Dieux et les hommes. Il est très exact qu'il ne faut pas confondre la morale du peuple grec avec les théories de quelques philosophes. Il serait pourtant impossible de comprendre que si libres qu'ils fussent — et ils ne l'étaient pas parfaitement, — ils pussent élaborer en pareille matière, des doctrines tout à fait étrangères à la conscience commune de leur milieu. Or on ne sent aucune préoccupation, aucune inspiration religieuse dans l'ordre moral chez un Protagoras, non plus que chez un Aristote.

Il ne suffirait même pas qu'on pût établir une fusion ou une confusion primitive entre la Religion et la Morale, pour soutenir qu'elles s'identifient en principe. La morale pourrait avoir acquis son indépendance comme l'ont acquise la science, l'art, le langage même, et les techniques, mêlés, aussi à l'origine, d'idées mystiques. Il ne suffirait pas davantage de montrer que les religions deviennent de plus en plus morales et concentrent de plus en plus leurs efforts sur la moralité. Car on pourrait en conclure que c'est l'autorité croissante de la morale qui s'est imposée de plus en plus aux religions, bien loin qu'elle se soit inspirée de celles-ci. Rien n'est plus ambigu que les arguments historiques et sociologiques. Il faudrait d'ailleurs peut-être choisir entre ces deux thèses qui paraissent inverses : l'identification de la morale avec la Religion est-elle vraie des origines, ou du terme final?

Laissons donc cet aspect de la question puisque, aussi bien, M. Loisy se place plutôt sur le terrain de la conscience que sur celui de la science. Il ne s'agit pas pour nous d'une doctrine théorique plus ou moins solide; il s'agit de la valeur que peut conserver, perdre ou regagner la religion dans la conscience moderne, en particulier chez les peuples latins.

Pratiquement le problème capital nous paraît résulter du conflit entre l'apologie que l'on tente de « la Religion » et la critique radicale que l'on fait des Religions. On affirme la première nécessaire; mais les religions existantes sont déclarées profondément insuffisantes. On nous invite à être « religieux », mais quel moyen nous en donne-t-on si aucune des religions qui sont à notre disposition ne sont vraies ni bonnes? Les critiques qui leur sont adressées et qui atteignent non seulement leur dogme, mais leur morale même — car la morale évangélique est reconnue désormais inadéquate à nos besoins, — ne rejaillissent-elles pas forcément sur la religion? Mais inversement se proclamer religieux ne sera-ce pas donner force et crédit à des religions qu'on repousse? Ou bien va-t-il falloir se prêter complaisamment aux pratiques, au culte, aux traditions, d'une Eglise dont on refuse de faire partie? Taine, Fustel de Coulanges, de Tarde et même Hyacinthe Loyson ont adopté cette attitude, au moins dans la mort. Mais outre qu'un tel exemple est singulièrement discutable, il ne sera jamais que le fait de quelques dilettantes de religiosité. Les Eglises elles-mêmes

découragent d'ordinaire par leurs exigences ces hommages sans adhésion; elles n'aiment pas à incorporer la légion étrangère dans leurs troupes régulières. La conscience populaire, d'accord en cela avec le sociologue, ne reconnaît vraiment de religion que dans une institution qui, quel que soit son esprit, possède un corps social pour se manifester au dehors. Pouvons-nous faire profession de participer à cet esprit sans nous intégrer à ce corps, comme d'autres font partie du corps, sans s'inspirer de l'esprit?

On reconnaît les religions existantes impuissantes à réaliser cette unité humaine qui est la fin idéale de « la Religion ». Primitivement les religions avaient en effet pour office essentiel d'exprimer et de consolider l'unité du groupe et elles y réussissaient tant que les groupes restaient en quelque sorte isolés et fermés. Mais les religions actuelles, avec leurs prétentions universalistes, n'arrivent plus qu'à diviser les peuples, dont elles ne reconnaissent plus les frontières, sans pouvoir cependant organiser l'humanité, qui se partage entre elles. Partout donc, au lieu de faire l'unité, elles n'aboutissent qu'à créer la division. Dès lors « la religion » se trouve nécessairement perdre toute existence sociale et refluer dans l'intimité de la conscience individuelle. Elle serait réduite à un état d'intériorité que le protestantisme le plus avancé ne connaît pas lui-même. Or cet individualisme moral est précisément ce que M. Loisy, ce que surtout les Religions considèrent comme radicalement insuffisant; non sans raison d'ailleurs, puisque leur principale force est de fournir à chaque conscience le point d'appui de toutes les autres. N'est-ce pas là le sens empirique et social de la notion de la grâce, expression symbolique, comme tant d'autres, d'un fait moral réel interprété mythiquement?

Les religions trouvent dans la tradition et la continuité sociale leur principale garantie de solidité et d'efficacité. C'est bien en grande partie ce qu'A. Comte espérait aussi pour la sienne, sans s'apercevoir que son œuvre, sous les apparences d'une continuité de formes, n'était qu'une institution postiche, et que sa tentative était la plus révolutionnaire qu'on pût imaginer : fabriquer de propos délibéré une religion, c'est-à-dire ce qui ne peut être qu'un produit spontané de la conscience collective. Mais si M. Loisy est plus prudent, comment et sous quelle forme espère-t-il pour « la Religion » cette force que les religions tirent de leur continuité

historique? Par moments, il paraît bien soucieux de cette puissance de la tradition. Mais il en voit bien aussi les infirmités. « La foi était vivante et agissante, écrit-il avec une force qui n'exclut pas l'esprit, mais le livre où on l'a consignée ne peut être que mort et immobile.... Ce livre est l'auguste passé; il devient même de plus en plus auguste comme il est de plus en plus passé » (p. 189). Ainsi la tradition tend toujours à se matérialiser et à s'immobiliser; toutes les religions se sont montrées obstinément conservatrices. Par cela même, traditions et religions sont toujours retardataires. Or « la Religion » consisterait surtout dans le sentiment de « l'idéal ascendant » de l'humanité, et sa fonction essentielle serait de présider à son « éducation progressive ».

Ainsi le mot de religion change constamment de sens, lorsque du terrain de l'Histoire ou de la Sociologie on passe sur celui de la philosophie pratique et de l'apologétique morale. On donne une satisfaction verbale et apparente à la tradition et aux habitudes de la conscience populaire, en recommandant la Religion. Mais on prend cette expression dans une acception qui est presque contredite par l'expérience historique, et reniée par les adhérents des religions existantes. On veut l'unité humaine et l'on emploie un terme qui, en fait, signifie division et hostilité de sectes. On veut le progrès vers un idéal toujours reculé, le renouvellement d'une vie qui se dépasse sans cesse elle-même; et l'on emploie un terme qui n'appelle que des idées de conservation et de tradition immobilisée. On veut enfin avant tout susciter une force intérieure et spirituelle, et l'on emploie un terme qui, historiquement, désigne surtout un ensemble d'institutions extérieures, de rites mécanisants et même une puissance de coercition sociale et mentale.

Voilà le problème en face duquel nous nous trouvons placés.

*
* *

IV. — Comment donc expliquer et résoudre ces oppositions incontestables entre la Religion et les religions? Car on ne nous prêtera pas cette pensée aussi naïve qu'elle serait injurieuse, que les nombreux penseurs, et M. Loisy en dernier lieu, qui ont usé ainsi du terme de religion, aient essayé de donner le change et de capter artificieusemeet les consciences. Il y a, au contraire, à la

thèse de ces penseurs des motifs si manifestes que, malgré les difficultés qu'elle suscite, on éprouve un véritable embarras à ne pas s'y rallier.

On pensera peut-être tout d'abord qu'il ne s'agit que d'une question de mots et de définition. On peut définir la religion par ce qui la *distingue* des institutions sociales diverses au milieu desquelles on la rencontre historiquement ; on peut, au contraire, la définir par la *fonction* qu'on lui attribue et que l'on croit la plus essentielle. Dans le premier cas, on devra mettre surtout en évidence dans le fait des religions, non seulement avec M. Durkheim le caractère obligatoire des croyances et des pratiques, mais la nature très spéciale des objets de ces croyances, le côté mystique, surnaturel de leur contenu ; on devra surtout comprendre dans la définition toutes les manifestations extérieures qui font des religions une réalité sociale, une institution visible : l'organisation d'un culte, le groupement d'un corps de fidèles, la constitution d'un clergé, au sens le plus général de ces mots. Prend-on le mot Religion en ce sens historique et positif, on sera obligé de dire que la religion non seulement ne se confond pas avec la morale, mais qu'elle s'en distingue de plus en plus[1]. La morale apparaît à ce point de vue comme quelque chose de tout à fait distinct des religions, alors même qu'elles l'auraient à l'origine plus ou moins complètement enveloppée et lui auraient servi de point d'appui ou d'organe. Une pareille connexion initiale n'impliquerait même nullement que la religion soit la véritable créatrice de la morale, dont les causes positives, situées dans les relations réelles des hommes, précèdent et dominent les interprétations qu'ils s'en donnent. La religion ne fournirait alors à la morale qu'une sorte de vêtement qu'il serait nécessaire de réajuster sans cesse. La morale aurait sa réalité et ses exigences propres, si bien que c'est elle qui imposerait aux religions leurs principales transformations. A ce point de vue, la morale se distingue évidemment de tout ce qui caractérise spécifiquement les institutions religieuses, croyances théologiques, pratiques du culte, organisations cléricales. Elle se rationalise dans son esprit, se laïcise dans ses formules et ses manifestations au point que, même dans le chris-

1. Voir notre article d'introduction dans *Morales et Religions*, F. Alcan, 1909.

tianisme, si pénétré qu'il soit de moralité, la religion proprement dite apparaît comme chose distincte et ne se présente, et encore pour partie, que comme un organe, puissant peut-être, mais contingent, de la moralité. Ce sont là, ce nous semble, les apparences objectives que le sociologue doit reconnaître.

Mais il est assurément possible de se placer à un point de vue moins extérieur, et de définir la religion par la fonction spirituelle qu'on peut lui attribuer. Cette fonction a dû commencer par s'exercer d'une manière très confuse et très inconsciente pour se dégager progressivement et prendre une forme de plus en plus explicite et de plus en plus adéquate. L'essence de la Religion serait alors quelque chose comme cette « foi » dont nous avons déjà parlé. Les croyances théologiques comme les institutions extérieures ne seraient plus dès lors que des supports transitoires et contingents. S'ils disparaissent ou s'effacent, la Religion, loin de s'amoindrir pour autant ne ferait au contraire que s'épurer et devenir plus parfaitement elle-même. A ce titre il n'y aurait aucune opposition entre morale religieuse et morale purement humaine. « Rien n'est plus humain que la morale religieuse, rien n'est plus religieux que la morale vraiment humaine. » On pourra alors employer le mot religieux dans un sens extrêmement général. On l'appliquera sans doute d'abord à la morale, dont l'idée semble la plus proche, et dès longtemps M. Buisson nous a parlé de la « Religion du Bien ». Mais on pourra aussi en user à l'égard d'autres formes plus spécifiques de pensée : on parlera de la Religion de la Science, de la Religion du Beau, puisqu'il y a là aussi des objets de « foi » humaine et d'enthousiasme désintéressé. On pourra même dire, comme un publiciste estimé vient de le faire, que l'esprit de la Révolution française, ou comme on l'a dit souvent aussi, que le socialisme, sont des espèces de religions pour leurs adeptes. Le mot aura pris un sens presque formel. Il aura perdu en précision ce qu'il aura acquis en portée et en étendue Il visera une attitude de l'âme et non plus une institution historiquement réelle. Tout à l'heure nous essayions d'employer un langage technique qui pouvait paraître étroit et presque pédant, en des matières qui ne comportent pas une rigoureuse précision scientifique; maintenant, nous parlerions un langage de sentiment et d'intuition fondé sur certaines analogies et certaines affinités

psychologiques; à la limite, ce langage risquerait à son tour de dégénérer en rhétorique.

Mais regardons maintenant aux réalités : nos deux conclusions opposées et nos deux manières de parler paraîtront bien près de coïncider. Elles expriment l'une comme l'autre ce fait que la morale pure tend à se dégager de plus en plus de certains éléments étrangers auxquels elle se trouvait primitivement mêlée. Si la morale constitue la véritable essence de la religion, mais si cette essence ne se reconnaît que tardivement et n'acquiert son indépendance qu'avec le temps et le progrès, on pourra dire à volonté que la religion tend à se confondre avec la morale, ou que la morale tend à se laïciser et à devenir indépendante de toute religion (organisée en institution sociale). De cette coïncidence des deux conclusions en apparence opposées, nous aurions d'ailleurs un gage indirect dans ce fait qu'elles sont également repoussées par les représentants authentiques des religions réelles, en particulier par le catholicisme, qui refuse absolument de dissocier le « Dogme », le « Culte », et le « Régime ». On pourrait donc clore le débat sur cette constatation, en le réduisant à une affaire de point de vue et de définition.

*
* *

V. — Mais une telle solution paraîtrait à bon droit bien superficielle. Les mots mêmes, en pareil cas, ont leur puissance. Ils suscitent chez ceux qui les entendent tout un dynamisme de sentiments et de traditions dont ils sont chargés; ils impliquent aussi des tendances et des intentions chez ceux qui les emploient. Ce n'est pas le même homme qui parlera de l'Irreligion de l'avenir, ou qui annoncera la Religion du Bien, quoique leurs prédictions visent peut-être le même état futur.

La clef de la question, il nous semble que M. Loisy nous la met en main dès les premières pages : c'est l'idée du caractère *mystique* de la morale. Pas de morale sans cette mysticité qui d'autre part caractérise la Religion. En quoi donc consiste cette mysticité et pourquoi serait-elle nécessaire? Je n'en trouve nulle part de définition, mais tout le livre en indique le sens. Cette mysticité ne serait pas quelque chose de simplement négatif, l'inintelligible, l'indéfinissable; elle est quelque chose de positif, cette « foi », cet élan

spirituel, cette inspiration obscure dans sa source, indéfinie quant à son terme, mais du moins perceptible dans son mouvement et sa direction vers « l'idéal ascendant ».

Pourquoi donc est-ce mysticité? On le comprendra mieux si l'on se souvient que l'éducation de M. Loisy a été une éducation chrétienne et ecclésiastique, et que, si libéré qu'il puisse être des dogmes, il doit bien avoir conservé quelque chose des catégories de pensée et de langage auxquelles son esprit a été formé. La mysticité, il l'oppose à l'intellectualité, confondue elle-même avec la raison. Or pour lui, comme pour Luther, comme pour Pascal, comme pour Bourdaloue, pour presque tous ceux enfin, si divers qu'ils soient, qui pensent en chrétiens, il ne saurait, au point de vue intellectuel, y avoir que calcul, individualisme et même égoïsme. C'est d'ailleurs ce que nombre d'utilitaires, peut-être sous les mêmes influences, ont pensé également, mais pour justifier au contraire l'utilitarisme et même l'égoïsme. Défiance, au point de vue moral à l'égard de l'intelligence et de la raison, voilà donc probablement ce que signifie avant tout l'apologie de la mysticité.

Que l'égoïsme soit seul intelligent comme le pensait un Helvétius, c'est pourtant ce que l'expérience dément sans cesse. Mais que l'intelligence soit égoïste, comme le veulent les théologiens, c'est ce qu'on voit encore moins, lorsqu'on considère que seule elle nous donne un réel accès à l'impersonnel, à l'universel, et nous oblige d'une manière aussi spontanée qu'irrésistible à sortir de nous-mêmes. Auguste Comte ne déclarait-il pas que la reconnaissance scientifique de la *loi*, est en quelque sorte le type et le symbole d'une discipline impersonnelle? Sans doute l'usage pratique de l'intelligence est avant tout le calcul des moyens en vue des fins. Mais en quoi la valeur et la dignité des fins en serait-elle limitée ou compromise?

Quant à la raison, M. Loisy n'y voit, comme Pascal, que la ratiocination, à tel point qu'il lui attribue une part, et peut-être la plus grande, dans les aventures et les erreurs de toutes les théologies. Celles-ci en effet impliquent une construction raisonnée, où l'on s'efforce de développer les conséquences de croyances préalablement posées, d'interpréter des figures ou des analogies, de mettre d'accord des dogmes dont les origines même sont souvent diverses. A ce compte les Kabbales les plus absurdes devraient être impu-

tées à la Raison. Mais la raison est autre chose que la ratiocination. C'est d'abord tout au moins une faculté de réflexion critique qui ne se contente pas d'élaborer des principes arbitraires, mais commence par en examiner la valeur. Par là, elle implique, comme nous l'avons exposé ailleurs[1], l'appel à l'expérience, par laquelle la rationalité de l'univers nous est progressivement révélée et approximée en fonction de la raison déjà acquise par l'humanité. Pour la pensée moderne, la raison et l'expérience sont donc indissolublement unies; la raison c'est l'autonomie dans l'usage de l'expérience, grâce à laquelle la liberté du jugement n'est pas une fantaisie sans règle. La raison moderne, telle qu'elle se dégage de l'œuvre de la science, est un appel à l'expérience, qu'elle affirme capable d'être ordonnée, et l'expérience de son côté délimite et définit peu à peu ce besoin d'ordre qui est la Raison. Ainsi la Raison est loin de présenter ce caractère « individuel » que lui reprochent avec une étrange obstination tous les théologiens qui conçoivent l'homme de raison comme un isolé, comme une sorte de déraciné absolu. Au contraire la Raison, quoiqu'elle implique l'esprit critique dans son usage, a ses racines dans toute l'humanité antérieure et par là dans l'Univers même qu'elle retrouve par l'expérience méthodique. Mais par cela même, la Raison n'est pas non plus une sorte de préjugé social, dont au contraire, elle a beaucoup de peine à se dégager. M. Loisy ne nous paraît incliner à cette conception que j'estime être une erreur capitale chez M. Durkheim et qui ferait de la raison un produit de la vie collective à la façon du langage, des coutumes ou des traditions. Elle est au contraire, comme l'a si justement senti la philosophie du XVIIIe siècle, ce qui nous permet de nous en libérer. Ainsi l'individuel et l'universel se rejoignent et se complètent par-dessus le social qui, tout nécessaire qu'il soit comme organe de progrès, opprime trop souvent le jugement autonome et caricature la vérité objective.

Dire que la science a ses mythes comme la Religion, sous prétexte qu'il y a des constructions scientifiques précaires et provisoires, c'est donc abuser d'une analogie tout extérieure, et pascaliser à la moderne. Car les mythes religieux sont des constructions imaginatives, le plus souvent populaires et visant une satisfaction pratique;

1. La valeur morale de la Science, *Revue de Métaphysique*, juillet 1914, p. 440.

les constructions scientifiques sont les produits voulus d'une critique individuelle, qui a conscience de travailler dans l'ordre de l'hypothèse et vise une satisfaction explicative. Quand donc il y aurait une analogie extérieure entre les théories scientifiques et les mythes religieux au point de vue tout négatif de ce qu'ils ont de caduc, il resterait une opposition capitale de méthode : ni leur origine, ni leur but, ni leur mode de propagation et d'action ne sont comparables.

Il reste évident que l'intellectualité seule ne suffit pas à l'action ni par conséquent à la morale. C'est un point que nous avons dès longtemps non seulement accordé, mais contribué à mettre en lumière. Là où il n'y aurait que connaissance, sans désir, sans aspiration ou sans idéal, il ne saurait y avoir d'action. Mais cela est vrai de toute activité et non pas seulement de l'activité morale. On ne construira pas une locomotive, malgré toutes les connaissances physiques, si l'on n'a pas besoin de transports. Dira-t-on pourtant qu'il y a de la mysticité dans la construction d'une locomotive parce qu'elle implique un facteur non intellectuel, et qui n'est pas même dépourvu du caractère social?

Le sentiment n'a donc rien en soi de mystique, surtout si la tendance et l'objet en sont discernés par l'esprit. Il n'y a nulle mysticité à reconnaître que l'intelligence et même la Raison ne sont pas « le tout de l'homme ». Il y en aurait beaucoup plutôt, et c'est bien là historiquement le caractère du mysticisme, à chercher en dehors de la raison et de l'expérience, une faculté de *connaître* qui serait en même temps de l'ordre du *sentiment*. C'est cette attribution au « cœur », au sentiment ou à la volonté elle-même d'un pouvoir *sui generis* de savoir et d'affirmer qui constitue le propre du mysticisme.

On peut dès lors demander si l'on peut davantage parler de la mysticité comme d'un caractère primordial de la morale, sous prétexte que, comme toute autre forme de l'activité, elle déborde la connaissance. C'est à plus forte raison un sophisme, constamment réédité, que de parler comme si une morale, pour être « rationnelle » devait être privée des ressources du sentiment; elle ne l'est pas plus que ne l'est l'activité économique elle-même qui, sous le savoir, suppose des besoins.

Osons même aller plus loin. La science ne peut suffire à la morale et en ce sens il n'y a pas de morale scientifique; mais la science

a une valeur propre qui déborde son utilité comme simple moyen. Si, réduite à l'état d'instrument, elle ne peut remplacer le « cœur », considérée dans ses fins propres et dans les facultés humaines qui la servent librement, dans les dispositions désintéressées qu'elle exige et qu'elle développe, elle possède une dignité que les temps modernes ont mieux comprise et que les mystiques ont toujours été portés à méconnaître. La tragique expérience qui met aujourd'hui à nu l'âme des peuples comme celle des individus n'est pas pour infirmer ces observations : elle vérifie le danger que présente la juxtaposition d'un mysticisme dépouillé de raison, et d'une raison dépouillée de sa dignité propre. Quel est à nos yeux le scandale de l'âme allemande? C'est de ne demander ses fins ou tout au moins ses motifs qu'à une mystique arbitraire, qui voue un culte idolâtrique au peuple germain, à sa destinée divine, à ses traditions truquées, à l'Empereur qui incarne tout cela; tandis que d'autre part on ne demande à une science perfectionnée de la nature brute que de servir, en humble esclave, des fins monstrueuses. Aucune pénétration mutuelle de l'inspiration, de la « foi » et de la Raison. Cette Raison, que Kant avait placée si haut, à laquelle même il demandait peut-être plus qu'elle ne peut donner, cette Raison après avoir abdiqué, dans le domaine des fins et des lois, devant le mysticisme le plus déréglé, a été confinée par l'éducation prussienne dans la fonction de chef de laboratoire ou d'usine. Et en face du mysticisme nietzschéen de la Force, comme pour le compléter, le mysticisme tolstoïste de la faiblesse et du renoncement se montre presque aussi périlleux pour le salut de l'humanité et pour la sauvegarde des idéals auxquels elle s'était péniblement élevée. Ainsi, sans rappeler même les maux passés dont toutes les formes du mysticisme ont fait souffrir en tout temps notre pauvre espèce, l'heure présente n'est guère propice à une apologie ni à une restauration d'aucune mysticité, non plus qu'à une malencontreuse reprise des injustes griefs d'un Pascal contre la Raison.

*
* *

VI. — Mais cessons de faire à notre tour du pragmatisme, et, en posant une question d'opportunité, de paraître instaurer un procès de tendance, qui serait certainement maladroit et injuste à l'égard

d'une pensée aussi généreuse, aussi loyale, que celle de M. Loisy. Puisque, d'ailleurs, nous avons sans peine reconnu que la morale ou du moins la moralité n'est pas simplement science ou connaissance, et encore bien moins calcul personnel, il reste à savoir si le terme de mysticité exprime avec justesse ce par quoi la morale dépasse le savoir ou la technique.

On voit très bien qu'il convenait aux religions historiques et pourquoi. C'est que précisément, selon l'explication même qu'on nous en donne, ces religions n'auraient pas su discerner leur véritable essence. Elles n'ont pu qu'en donner une expression symbolique imparfaite, trompeuse même au moins en ceci, qu'elle ne voulait pas s'avouer symbolique. Les besoins que le « cœur » sentait confusément, l'imagination les satisfaisait tant bien que mal en créant des croyances appropriées que ne vérifiait aucune expérience, que ne justifiait aucune preuve. En cela peut-être consistait la mysticité qui, comme je l'indiquais plus haut, réside surtout dans une prétention à connaître et à affirmer au moyen de facultés non intellectuelles.

Mais voici des penseurs qui viennent nous révéler, au nom de l'histoire ou de la sociologie, d'une manière plus méthodique et plus analytique chez l'un, plus intuitive et plus idéaliste chez l'autre, quel est le véritable objet de ce culte si constant et si divers, quel est ce Dieu jusqu'ici « caché dans ses saints tabernacles », enveloppé de voiles et de ténèbres, — ou selon d'autres, d'une lumière éblouissante mais qui empêche aussi de bien voir, — enveloppé en tout cas d'ignorance et de crainte; et que ce Dieu, c'est l'humanité vivante, à laquelle nous appartenons, et qui nous appartient aussi, que nous connaissons ainsi hors de nous et en nous-mêmes. Comment donc vient-on nous parler de mystère au moment même où on le dissipe et se complaît-on à le perpétuer au lieu de se réjouir de l'avoir éclairci? Comment persister à appliquer à « la Religion », ainsi ramenée à des termes explicites et intelligibles, le caractère même que l'absence d'une telle interprétation donnait aux religions qui l'ignoraient et qui ne se comprenaient pas elles-mêmes? Il y a là une espèce d'inconséquence très analogue à celle que nous reprochions naguère au beau travail de M. Durkheim[1].

1. Une nouvelle théorie de la Religion, *Revue phil.*, avril 1913, p. 368.

Le puissant esprit que nous venons de perdre croyait que sa théorie échappait au danger qu'il dénonçait dans les autres, celui d'annihiler l'objet même qu'elles expliquent. Mais c'était, suivant nous, une illusion que ne peuvent partager ni les croyants qui repoussent comme irréligieuse toute interprétation positive de leur religion, ni les incroyants qui n'écartent précisément dans les religions que ce qu'elles superposent à la simple morale humaine. Avec ces explications positives et critiques s'évanouit en effet ce qui constitue la réalité propre des religions comme fait social, mais s'évanouit aussi la mysticité qu'elles doivent au manque ou au refus d'une telle interprétation. Si la science, dans sa liberté, ne s'est pas arrêtée devant le « sacré », comment, dans ses conclusions, lui conserverait-elle le caractère mystérieux et intangible qu'elle lui a refusé par ses démarches mêmes?

J'entends bien la réponse : quoi de plus mystérieux que le fond de la nature humaine, que la pensée, que la vie même? Qui prétendra définir — définir, c'est borner — la destinée humaine? N'y a-t-il pas là aussi de l'infini, un infini qui déborde toute connaissance précise et défie toute certitude positive? N'y faut-il pas apporter une « foi » irréductible à la science et rebelle à la démonstration? « Nous ne savons le tout de rien », et encore moins de l'être spirituel que nous sommes.

Rien n'est plus certain. Mais cette constatation n'équivaut nullement à une justification du mysticisme. D'abord cette infinitude se retrouve, différente peut-être, mais égale, dans tous les objets de la pensée. L'infiniment petit de la matière, l'immensité de l'Univers, dépassent aussi toutes nos formules, sans qu'on songe à parler d'une physique ou d'une astronomie mystiques. Sans doute il s'agit maintenant non de la matière, mais de l'esprit. C'est donc la spiritualité, non l'infinitude insaisissable, qui est l'essence véritable de ce qu'on appelle improprement mysticité; l'une a un caractère positif et agissant, l'autre apparaît toute négative et sans pouvoir directeur. De cette spiritualité, il n'est pas impossible de donner une idée assez claire, de définir le sens et d'expliquer la valeur. Certes aussi les fins de l'homme reculent sans cesse. Mais s'il n'est pas plus aisé de saisir le terme dernier que les origines premières, la direction peut se reconnaître et d'assez significatives portions du trajet accompli sont en lumière. C'est à

les tracer qu'il faudrait s'attacher. Les fins déjà reconnaissables, malgré leur ampleur et malgré l'incertitude des moyens, l'association humaine dans la liberté et la justice, le maintien des diversités fécondes concilié avec l'ordre indispensable à leur efficacité, fournissent un programme d'action. Ne sont-elles pas assez hautes pour susciter l'effort le plus généreux, assez amples pour l'entretenir pendant des siècles, assez précises cependant pour pénétrer la vie sociale et la vie individuelle et pour inspirer l'action immédiate? Le danger du mysticisme a toujours été qu'il laisse la volonté sans règle et sans direction; par là il a permis et même provoqué les pires écarts. Il ne s'agit pas de rétrécir les horizons de l'homme, mais de lui montrer l'étoile au lieu d'égarer ses pas dans les ténèbres qui l'enveloppent.

Il y aurait eu lieu, d'autre part, d'essayer une analyse — et non pas une histoire — des fonctions exercées par les religions, et du mécanisme psycho-social de leur action. On se serait peut-être alors rendu compte des limites, suivant nous fort étroites, dans lesquelles l'esprit des temps nouveaux était compatible avec ces formes particulières de discipline mentale et morale. On répète après A. Comte le mot de Danton : « On ne détruit que ce qu'on remplace. » Mais cette sentence qui paraît claire et décisive est un aphorisme fort ambigu. La plupart du temps, ce qui tombe, au cours de la vie des sociétés, sans qu'on ait besoin de le détruire, est déjà remplacé sans qu'on s'en soit aperçu, mais remplacé par des organes ou des institutions d'espèce fort différente. Enr. Ferri a montré, par exemple, que de bonnes routes, les chemins de fer, les télégraphes, des échanges toujours plus intenses, remplaçaient avantageusement contre le brigandage, une armée de bersagliers et un système de pénalités rigoureuses. La cohésion sociale, qui reposait sur une foi religieuse commune, sur des rites périodiques, sur une continuité dynastique justifiée par le prestige d'un droit divin, est aujourd'hui assise sur de tout autres bases. Comte s'est figuré que parce que les religions avaient été utiles et même nécessaires, et parce que les religions théologiques lui apparaissaient caduques, c'était par une autre religion, à la fois différente et toute semblable qu'il fallait les remplacer. Rien n'est moins évident. On peut se demander par exemple si dans cette religion vraiment « révélée », — puisque sous l'idole, dépouillée de ses voiles, on a

reconnu l'Humanité même, — l'emploi du symbole serait nécessaire et même tolérable; si des esprits positifs et habitués à l'autonomie critique (que Comte méconnaissait trop) accepteraient l'emploi de formules et de rites stéréotypés. Les religions historiques ont duré et durent encore pour des raisons qu'une religion fabriquée ne peut ni satisfaire, ni supprimer. Et si elles tombent, ce n'est peut-être pas parce qu'il faudrait une religion nouvelle, mais parce que les besoins auxquels elles répondaient ou sont déjà satisfaits autrement, ou se sont transformés ou même ont disparu. Lors donc qu'on appelle religion ce qui, par hypothèse, remplacerait les religions, on risque de se servir d'un terme tout à fait impropre et qui a bien des chances de nous tromper sur la nature véritable de ce qu'on désigne ainsi : c'est comme si l'on persistait à appeler « chaise de poste » un fil télégraphique.

En toutes choses la méthode est plus caractéristique que le contenu. Les Religions ont été surtout une sorte de pédagogie édifiée par l'instinct social et appropriée à certaines conditions. Si ces conditions ont changé, cette pédagogie, dans ses procédés, peut-elle se maintenir? Admettons que le contenu essentiel des religions soit la morale, ou mieux la discipline humaine. Il reste qu'elles n'ont rempli cette tâche que par certains procédés spécifiques : construction d'un dogme plus ou moins mythique et invérifiable, construction d'un rituel plus ou moins inconsciemment symbolique, obligation sévère attachée au dogme et au rite. Si ces méthodes spécifiques sont abandonnées ou même reniées, si les fins qu'elles visaient, en supposant même qu'elles persistent, sont poursuivies par de tout autres moyens ou même par des procédés entièrement opposés, que resterait-il qu'on puisse encore appeler Religion?

*
* *

Il y a donc d'importantes réserves à faire sur l'attitude que M. Loisy attend du monde moderne ou sur l'expression qu'il en donne. Mais son livre nous laisse pourtant de bonnes et profitables leçons, auxquelles s'ajoute l'impression réconfortante d'une œuvre animée d'un souffle généreux, où la pensée progresse avec une allure à la fois simple et majestueuse, revêtue d'un style admirable.

Et tout d'abord nous ne pouvons attendre le progrès et le salut

de l'humanité d'une doctrine toute pure quelle qu'elle soit et encore bien moins des poussées de l'intérêt brut. Il y faut cette inspiration de dévoûment et d'espérance que nous avons appelée « foi ». Les doctrines assurément s'y prêtent plus ou moins; et d'ailleurs elles sont en elles-mêmes plus ou moins fortes et vraies. Mais la science et l'intellectualité pure ne suffisent pas à la vie. Elles ne sont certes pas égoïsme: et nous avons indiqué qu'elles seraient plutôt tournées en sens opposé. Encore faut-il pour cela que la pensée elle-même se sente participer à une vie universelle où elle s'intègre, qu'elle reçoive son impulsion d'un idéal de vérité impersonnelle, dont la conquête est un bien commun poursuivi en commun. Kant lui-même a échoué à tirer de la Raison la morale à moins de reconnaître que la Raison éveille en nous, comme elle l'éveille en effet, un « intérêt » d'une espèce supérieure. Veut-on appeler religieux ce sentiment? Soit, mais alors la Raison n'est pas en antithèse avec la Religion, et le Mysticisme n'est plus l'essence de celle-ci.

Mais surtout que le mobile égoïste soit impuissant à organiser et à faire vivre le monde humain, c'est ce que, après la conscience, toute l'expérience, toute la psychologie, toute l'histoire nous enseignent. « Si l'on n'ouvre devant les hommes qu'une perspective de bien-être, on n'excitera que des appétits, et le bien-être deviendra irréalisable parce que l'appétit se rendra insatiable et que l'on sera fort empêché de marquer une limite au droit de jouir si on ne le conditionne par le devoir » (p. 255). Pris en eux-mêmes ni l'égoïsme de l'individu, ni l'égoïsme de classe ou de corporation ni même l'égoïsme national ne sont viables. Certes, ce sont des forces naturelles fort légitimes et fort utiles, mais à condition justement de toujours subordonner les parties au tout. L'Univers n'est pas bâti pour l'isolement et la dispersion.

Qu'une économie politique étroite et surannée continue à enseigner que les freins gouvernementaux doivent « sauter sous la poussée de l'intérêt individuel » et que celui-ci est la « suprême sauvegarde de l'intérêt général[1] », c'est une doctrine dont la naïveté, à moins qu'on ne préfère dire le cynisme, dénote une incurable cécité psychologique et sociale: doctrine étrangement

1. Ad. Artaud, dans le *Temps* du 24 mars 1918.

optimiste, si elle compte avec Smith ou Bastiat sur l'harmonie providentielle des intérêts; pessimiste pourtant et sceptique, si elle équivaut à nier la valeur, la puissance même de tout idéal régulateur, de tout effort conscient vers le mieux, pour ne voir partout que jeu de forces brutales. Elle se rencontre d'ailleurs à ce point de vue avec la doctrine adverse : le socialisme marxiste, doctrine de matérialisme et de violence, n'est pas moins désireux de faire « sauter les freins gouvernementaux », sous la poussée des égoïsmes de classe et de corporation et ne méconnaît pas moins le pouvoir organisateur des idées morales.

Et les nations aussi font aujourd'hui, en cet enfantement douloureux d'un monde nouveau, la tragique expérience de ce qu'il y a de précaire et d'insuffisant dans les égoïsmes nationaux eux-mêmes, si chacun d'eux se prend pour fin absolue, sans autre règle que sa force, sans respect pour l'Humanité. Égoïsme des forts qui veulent dominer et asservir, égoïsme des faibles qui préfèrent l'esclavage à la lutte, égoïsmes complémentaires l'un de l'autre, sont incompatibles avec un véritable ordre social entre les nations comme entre les individus. Un tel ordre ne peut, de part et d'autre, se fonder que sur des autonomies disciplinées, aussi capables de pratiquer que d'exiger le respect. C'est la formule de l'idéal démocratique dont la notion commence à s'appliquer aux rapports des nations avant même de s'être pleinement définie dans chaque nation : idéal qui pourtant ne peut être approché dans le domaine international que selon la mesure même où il aura été réalisé à l'intérieur des peuples et où il sera présent dans chaque conscience. Discipline et liberté, comme le rappelle en excellents termes M. Loisy, sont solidaires l'une de l'autre; ni l'une ni l'autre ne sont des fins en soi, mais ce sont des moyens d'aide et d'éducation mutuelles, des moyens de perfectionnement humain. Les religions ont surtout insisté sur la discipline et l'ont souvent exercée d'une manière arbitraire et oppressive. L'ordre était si nécessaire qu'il a dû être d'abord imposé à vide et que l'humanité n'a pu commencer que dans la fiction à organiser son action comme il l'a fait pour sa pensée. Par là s'est trouvée limitée et même parfois contrariée l'efficacité des religions pour le bien. Un type nouveau de discipline surgit, qui serait fondé sur l'accord de volontés autonomes et conscientes, organisées dans la liberté et

la vérité. Peut-être cette opposition même ne permet-elle plus d'appeler religion le principe d'un tel régime. Le droit qu'il fonde, non plus sur la domination, mais sur la liberté et le contrat, est social tout comme le devoir, que l'on considère la société des personnes, ou la société démocratique des nations. En ce sens l'opposition radicale que l'on emprunte à Comte entre le droit et le devoir ne serait exacte qu'à l'égard d'une conception arbitraire du droit, où chacun des intéressés aurait la prétention exorbitante de définir lui-même l'étendue de son droit. La justice enfin est l'objet suprême d'une volonté morale aussi désintéressée qu'a jamais pu l'être aucun effort religieux, mais certainement plus lucide; et c'est ce que révèle dans l'ordre international l'admirable exemple des États-Unis.

Il y a donc dans le nouvel ordre des choses qui s'élabore une virtualité d'organisation dont nous ne pouvons prévoir les modalités, ni même sentir encore toute la grandeur. L'idée qui y préside et qui commence seulement à se dessiner n'est assurément inférieure à aucune de celles qui ont guidé les peuples dans le passé. Bien sceptiques ou de vue bien courte sont ceux qui ne voient dans le mouvement des temps modernes du dogmatisme et de la scolastique à la science de l'expérience raisonnée, de la tradition à la critique, du conservatisme historique à la philosophie et à la politique du progrès, de l'autoritarisme à la liberté, du droit féodal au droit contractuel, de l'ancien régime à la démocratie, une seule et même conversion, la plus grande révolution que l'humanité ait connue et dont la guerre actuelle est un grandiose et décisif épisode. Ce n'est certes pas à M. Loisy qu'on pourra faire le reproche de méconnaître la grandeur, ni de dissimuler les difficultés de l'idéal démocratique; en nous faisant sentir les riches virtualités qu'il renferme, il nous donne en même temps un salutaire avertissement sur les devoirs supérieurs qu'il nous impose. Les pages où il formule sa foi et les résolutions courageuses qu'elle réclame sont parmi les plus éloquentes du livre, et nous ne saurions mieux conclure qu'en en détachant ce fragment : « Le programme démocratique et socialiste n'est vraiment réalisable que moyennant un idéal d'humanité plus parfait, plus compréhensif, plus intimement et strictement obligatoire — c'est le point à considérer par tous les intéressés — que celui des anciennes religions. Car

dans ce nouvel ordre de la société, où la masse n'est plus en tutelle, chacun doit apporter beaucoup plus du sien, plus d'activité désintéressée, plus d'activité, dans plus de liberté, pour plus de bonheur. L'idée qui soutiendra ce dévouement, l'idée de l'homme et de l'humanité, de la famille, de la patrie, de la fraternité des peuples et de la justice à établir entre eux comme entre les individus au sein d'une même nation, cette idée que nous commençons à peine à entrevoir et à embrasser, cette idée qui impose, au fond, de plus grands devoirs que l'idéal chrétien, est plus religieuse, elle est une plus grande foi que le christianisme lui-même puisqu'elle entend réaliser dans l'humanité vivante la perfection de bonheur dans la justice, que le christianisme renvoyait par une sorte de désespoir à l'éternité invisible et à l'éventualité d'un renouvellement cosmique. Il faut oser le dire et il convient que tous en soient avertis : cet idéal humain est la plus exigeante des religions qui ait jamais été conçue par les hommes. C'est pourquoi elle réclame une sorte de discipline humaine rigoureuse et profonde qui n'a jamais été appliquée ni seulement rêvée dans l'humanité. »

Au seuil de l'ordre nouveau que nous attendons de cette grande guerre, au moment où elle nous révèle des capacités insoupçonnées de dévouement et de sacrifice, mais où elle met aussi en mouvement toutes les forces d'anarchie et déchaîne tous les égoïsmes, ne sont-ce pas les paroles viriles qu'il fallait faire entendre ?

GUSTAVE BELOT.

Notes et Documents

La valeur des conclusions par l'absurde.

On sait le mécanisme de la démonstration par l'absurde, et dans quelles circonstances on l'emploie. Si l'on a établi qu'une proposition est nécessairement fausse, il doit en résulter que la contradictoire est vraie. Lorque, par suite, on ne peut démontrer directemcnt une vérité, on en suppose la contradictoire : analytiquement, on montre que celle-ci implique un principe nié par l'hypothèse; elle est donc inadmissible, et, puisqu'elle est fausse, la proposition que nous voulions établir est vraie.

Par exemple, soit le syllogisme en Baroco.

(1) Tout homme soucieux de la vérité est impartial.

(2) Quelque critique n'est pas impartial.

(3) Quelque critique n'est pas soucieux de la vérité.

On ne peut faire la réduction à un mode de la première figure, ni par suite établir directement la conclusion. Nions-la donc, et formons-la contradictoire. Il vient.

(4) Tout critique est soucieux de la vérité.

Mais puisque tout homme soucieux de vérité est impartial, il résulte :

(5) Tout critique est impartial,

ce qui nie l'hypothèse (2). Donc la proposition (4) est logiquement impossible en vertu de (1) et (2). Donc la contradictoire (3) est vraie.

Soit cet autre exemple que je transcris de Legendre[1] :

Deux triangles sont égaux, lorsqu'ils ont les trois côtés égaux, chacun à chacun.

Soit le côté AB = DE, AC = DF, BC = EF, je dis qu'on aura l'angle A = D, B = E, C = F.

Car si l'angle A était plus grand que l'angle D, comme les côtés AB, AC, sont égaux aux côtés DE, DF, chacun à chacun, il s'ensuivrait par le théorème précédent, que le côté BC est plus grand que EF; et si l'angle A était plus petit que l'angle D, il s'ensuivrait que le côté BC est plus petit que EF. Or BC est égal à EF; donc l'angle A ne peut être ni plus grand, ni plus petit que D. Donc il lui est égal. On prouvera de même que l'angle B = E, et que C = F.

1. *Géométrie*, livre I, proposition XI.

La comparaison de ces deux démonstrations soulève un problème de logique qui peut être intéressant par ses conclusions. La disposition générale est la même, celle que nous avons décrite rapidement, plus haut. Mais une différence très nette apparaît aussi. Dans la première, on conclut, selon la règle connue en logique, de l'universelle affirmative (4) à la particulière négative (3), c'est-à-dire d'une proposition à sa contradictoire. Dans le raisonnement mathématique, il n'y a jamais de propositions particulières, mais seulement des universelles. L'angle A n'est pas *tel* angle de *tel* triangle (ce qui d'ailleurs donnerait à la proposition qui le concerne le caractère d'une *singulière*), mais il est un angle *quelconque* ou plutôt l'angle type des angles formés par des côtés égaux chacun à chacun dans les conditions définies par l'hypothèse. Les propositions correspondantes sont donc bien des *universelles*, dans le sens le plus exact. Alors on conclut entre propositions contraires, — et l'on sait que logiquement si l'une des contraires est fausse, on ne peut rien conclure de l'autre. Faut-il alors contester la valeur logique de la démonstration mathématique par l'absurde?

Il est vrai que le mathématicien l'évite. Ainsi Legendre l'employait pour établir la mesure du cercle. Son continuateur de 1849 (Blanchet, chez Didot) y substitue une méthode de démonstration directe. De même l'exemple pris ci-dessus ne se retrouverait pas dans un traité moderne. Ce n'est pas, comme on l'a bien remarqué [1], que ce raisonnement n'emporte la conviction, mais, comme il conduit à la conclusion sans montrer par quel chemin il a passé, il laisse l'impression d'un quelque chose de peu satisfaisant. Mais s'il est valable, pourquoi donc ce qui est ici concluant ne l'est-il pas dans la logique aristotélicienne?

On soupçonne immédiatement qu'il y a dans le raisonnement mathématique des déterminations que ne suppose pas la pensée courante. C'est ce qu'il s'agit de faire ressortir.

Essayons de grouper les conclusions de Legendre sous une forme plus brève; dire : « ni plus grand ni plus petit », c'est dire : « inégal ». On énoncerait donc ainsi la conclusion : l'angle A ne peut être inégal à l'angle D, donc il lui est égal. Nous retrouverions ainsi la formule habituelle d'opposition de l'affirmation à la négation. — De ce point de vue, nous pouvons déjà montrer pourquoi le raisonnement sur des contraires sera concluant mathématiquement, non formellement. — Formellement, c'est autre chose de nier un prédicat d'un sujet sous la forme : Nul A n'est B, — ou de nier la légitimité de l'affirmation correspondante, sous la forme : [Il est faux que :] A est B. La première forme exclut nettement B de la compréhension de A, et l'exclut universellement; il n'y a donc pas de liaision possible, d'aucune sorte, de B à A. Dans la seconde, je nie une proposition

1. Cf. Rabier, *Logique*, p. 306.

prise comme telle, et non plus le rapport de deux concepts, en lui-même. Car la proposition a un double aspect : qualitatif et quantitatif. Dire : A est B, c'est à la fois affirmer B de A, et l'affirmer de tout A; autrement dit c'est lier B à A dans toute son extension, c'est-à-dire à tout être qui sera désigné par A. L'affirmation n'est pas équivoque. Elle lie, et, en même temps, universalise.

Au contraire, nier que je puisse énoncer : A est B, est-ce nier le rapport de B à A, ou l'universalité de ce rapport? Je nie la proposition, donc, certainement, la forme de la liaison, c'est-à-dire l'universalité. Mais je ne sais pas si j'ai, en même temps, nié la liaison elle-même.

Par exemple : Il est faux que — *l'*homme est sage.

Il est faux que — *l'*homme est poisson.

En fait, dans le premier exemple, je nie seulement l'universalité de la liaison : l'affirmation est fausse de *tout*, non de *quelque*. Dans le second, et *en fait* encore, je nie à la fois de tout et de chacun, c'est-à-dire de tout et de quelque. Mais cette position de fait n'est pas logiquement assurée. Il ne peut donc sortir de cette équivoque rien de défini.

C'est pour cela que formellement on ne peut conclure qu'entre contradictoires, puisque précisément l'on y définit le rapport à tout et à quelque.

Toute différente est la situation du mathématicien. Le concept est ici défini dans ses origines, et l'on sait par suite que l'on raisonne sur la liaison même. Il est absurde de dire que deux triangles ne sont pas égaux, si les trois côtés en sont respectivement égaux. Mais la démonstration vaut pour un triangle *quelconque*, comme je dirais d'un homme quelconque qu'il n'est pas poisson. Je suis donc certain de n'avoir pas nié seulement l'universalité de la liaison, mais la liaison même. On devait le prévoir, puisqu'ici il n'y a pas à proprement parler de genres et d'individus, mais seulement de genres ou types, avec lesquels, pour le raisonnement, les individus se confondent. Alors, tandis que, formellement, il peut arriver que « tout A n'est pas B », quoique « tel ou tel A est B », mathématiquement A est nécessairement égal ou non égal à B, puisqu'il n'y a pas d'équivoque possible dans l'énonciation.

Mais reprenons la forme exacte de la démonstration de Legendre. Il dit : l'angle A ne peut être ni plus grand, ni plus petit que D. Or « plus grand que » ou « plus petit que » ne sont pas la négation de « égal » : ce sont *d'autres* façons de concevoir un rapport. Il ressort donc de là non pas l'opposition qualitative de l'affirmation à la négation, mais celle de déterminations différentes de la grandeur. Ainsi, tandis que formellement, si je dis : A est B, A n'est pas B, le contraste entre les deux propositions résulte de l'opposition de l'affirmation et de la négation, mathématiquement on oppose, en réalité, une affirma-

tion à une autre[1]. Le mécanisme de la démonstration par l'absurde doit donc, au fond, être différent dans les deux cas. En mathématiques, on classe *tous* les possibles, on élimine successivement ceux qui conduiraient à des conclusions illégitimes, et l'on circonscrit ainsi le champ de la pensée jusqu'au point où il ne reste qu'une énonciation. On procède donc par réduction progressive, et *la conclusion est un choix imposé réellement entre des affirmations* au lieu d'apparaître comme l'opposition de deux formes contraires[2].

En résumé : nous pourrions dire d'abord que formellement, et lorsqu'il s'agit de contraires, on raisonne sur l'universalité, d'où l'on ne peut légitimement passer à la liaison prise en elle-même; ce serait aller sans justification du sens composé (tout) au sens divisé (tout et chacun); — mathématiquement, on fait d'abord porter la démonstration sur la liaison, d'où dérive l'universalité : ce qui assure le même sens à tout et à chacun. Donc, déjà, la marche des deux démonstrations est inverse.

Mais bien plus : le raisonnement mathématique par l'absurde n'a que la forme d'une opposition de contraires. En réalité nous réduisons tout le possible à une position unique, qu'il faut bien alors accepter.

Les mathématiciens, disions-nous, déterminent réellement des concepts et fondent leurs raisonnements sur ces déterminations. Le logicien formel s'en tient à la forme des classifications de concepts. Si donc l'on peut retrouver dans l'allure extérieure des enchaînements

1. Cf. de même. Legendre, *Géométrie*, livre IV, proposition XII : « Désignons par *surf.* CA la surface du cercle dont le rayon est CA; je dis qu'on aura : *surf.* CA $= \frac{1}{2}$ CA $\times$ circ. CA. Car si $\frac{1}{2}$ CA $\times$ circ. CA n'est pas l'aire du cercle dont CA est le rayon, cette quantité sera la mesure d'un cercle plus grand ou plus petit, etc. » La première expression, « si $\frac{1}{2}$ CA *n'est pas..*, » rappelle bien l'opposition qualitative. Mais on revient aussitôt à une opposition positive de valeurs différentes.

2. Ce procédé apparaît de même très nettement dans la démonstration appliquée à une science plus concrète, par exemple en chimie. Ainsi dans la démonstration suivante de Van't Hoff (*Chimie physique*, traduction Corvisy, Hermann, t. II, p. 23-26). Toute la différence avec la démonstration en mathématiques pures vient de ce que l'on pose la contradiction des conclusions non à l'hypothèse, mais à une loi admise.

L'azote dissous répond-il à la formule Az ou Az^2 ou Az^4, etc... ou est-il à l'état d'hydrate? — La solution doit satisfaire à la loi de Henry (concentration proportionnelle à la pression du gaz). Supposons l'azote à l'état Az; on calcule que la concentration serait proportionnelle à la racine carrée de la pression. De même Az^3, Az^4, etc., donneraient des écarts analogues. Il ne reste donc que la formule Az^2 (sauf à examiner s'il ne se produit pas un hydrate, et l'auteur montre que sous les deux formes Az^2 ou Az^2H^2O la loi reste la même).

Le procédé est très frappant; on ne choisit pas entre une conclusion et la contraire, mais au milieu d'une série, en excluant toutes les conceptions possibles, sauf une.)

d'idées mathématiques la forme des raisonnements aristotéliciens, la nature profonde en est autre : et ce serait une manière d'établir que le raisonnement mathématique *n'est pas* un syllogisme[1].

M. Dorolle.

1. Cf. M. Dorolle, *Revue du mois*, mai 1910 : Pourquoi les logiciens ont-ils traditionnellement considéré le syllogisme comme la forme de toute déduction.

Revue critique

William Mackintire Salter : NIETZSCHE THE THINKER. A study. 1 vol. in-8, x-539 p., suivi de notes et d'un Index des noms propres. New-York, Henry Holt and Company, 1917.

On critique fréquemment Nietzsche, on l'entend mal. M. Salter se propose d'aider les adversaires de la doctrine à la mieux comprendre..... Son livre était achevé avant la guerre. Il n'a pas cru devoir, après la catastrophe, ni en altérer la physionomie, ni en ajourner la publication. D'autres monographies ont, il le sait, précédé la sienne. Mais, ou bien elles présentent des lacunes graves, ou bien elles demeurent, faute d'être traduites, peu accessibles au lecteur anglais. Malgré les éloges qu'il décerne à ses devanciers, et les formules de modestie, parfois humoristiques, dont il atténue sa pensée, l'auteur espère avoir réalisé un livre fortement documenté, savant sans pédantisme, une reconstruction de la doctrine dégagée des formules métaphysiques qui l'obscurcissent, laissant paraître, en pleine lumière, les idées essentielles, un livre à la fois érudit et clair, exempt de phrases creuses, soucieux de la doctrine « en action », des applications pratiques, du problème vital, un livre enfin portant la marque américaine « a piece of home industry ».

Ce n'est pas à dire qu'un nationalisme étroit resserre et emprisonne sa pensée. Sa préoccupation dominante est, au contraire, d'amener le lecteur à conclure, au terme de l'ouvrage, qu'innocent de la guerre actuelle, Nietzsche en dépit des allégations malveillantes d'adversaires partiaux, et surtout mal informés, demeure l'irréductible ennemi du pangermanisme militaire.

Peut-être les admirateurs du grand écrivain allemand en voudront-ils à M. Salter d'avoir relégué l'appareil critique dans des notes d'une recherche laborieuse, placées à la fin du volume, et surtout de ne citer qu'exceptionnellement le texte original. Nietzsche supporte mal la traduction; son style inimitable, brusqué et fulgurant s'empare du lecteur, l'éblouit et l'écrase : on n'oublie pas cette émotion quand on l'a connue. Parlant anglais, Zarathustra fait parfois étrange figure et se présente, si je puis dire, dans un singulier équipage....

Je regrette, également, que l'auteur n'ait pas cru devoir munir son étude d'une table des matières analytique. Autant on lui sait gré du

précieux registre qui rend si aisée au lecteur l'étude des influences exercées ou subies par Nietzsche, autant on se sent déçu de ne trouver nulle part le plan simplifié, le schéma des constructions mentales dont M. Salter cherche à étudier la genèse.

Nous avons voulu d'abord, par ces remarques préliminaires, indiquer l'objet du livre et son aspect extérieur. Nous voudrions maintenant — car il en vaut la peine — dire brièvement la méthode suivie, les principaux résultats obtenus. Nous serons ainsi amenés à montrer l'intérêt actuel du problème à la solution duquel M. Salter a voulu, a su contribuer et qui peut brièvement se formuler ainsi : Nietzsche et la grande guerre.

I

Quelques mots suffiront à caractériser la méthode. M. Salter se défend d'avoir voulu écrire une biographie de Nietzsche. Mais il ajoute aussitôt : « save in spiritual sense ». Et, de fait, c'est bien une « biographie intellectuelle » qu'il nous offre. Egalement étranger aux préoccupations du disciple qui cherche à exposer avec toute la rigueur, toute la perfection formelle possible, la doctrine de son maître et aux recherches de l'érudit en quête d'influences extérieures susceptibles de motiver du dehors le système étudié, l'auteur adopte une méthode d'ordre *psychologique*. Nietzsche a dit quelque part que tous les systèmes de philosophie sont, en dernière analyse, l'expression d'un tempérament. M. Salter semble partager cette opinion. C'est beaucoup moins la cohérence logique des théories, leur connexité, leur corrélation qui l'intéresse que les liens vivants qui les rattachent à l'âme tourmentée, ondoyante, de l'homme et de l'artiste. Cette âme avec laquelle il cherche à nous mettre en communion spirituelle, dont il ressent vivement l'ardeur généreuse, la courageuse audace, rayonne partout dans ce livre et l'éclaire d'une vive lumière. Elle nous apparaît, enfin, comme le noyau incandescent qui assure par son pouvoir d'attraction l'unité, la fusion des pensées les plus disparates et parfois les plus incompatibles, au jugement de la froide raison.

Dès lors, l'auteur renonce à sauver Nietzsche du paralogisme et ne s'embarrasse pas d'apparentes contradictions. Toutes les pensées du philosophe lui semblent converger puisqu'elles irradient du même centre. Force lui est pourtant, puisqu'il veut faire œuvre didactique, de manifester aux yeux l'ordre qu'il perçoit dans ce chaos d'émotions et d'idées contraires. Aussi a-t-il divisé la vie de Nietzsche en trois périodes d'inégale ampleur mais qu'il subdivise avec symétrie. Le cadre de chacun des trois principaux chapitres comportera chaque fois l'étude : 1° des caractères essentiels et généraux de la période étudiée, 2° de la conception du monde (Weltanschauung) propre à Nietzsche au moment dont il s'agit, 3° de ses théories morales, 4° de ses tendances politiques et sociales. Simple artifice d'exposition

d'ailleurs que cette trichotomie. Pas un instant M. Salter ne distrait son regard, un regard très aigu, très clairvoyant, un peu lent à s'émouvoir peut-être (nous avons dit que cet excellent livre voulait être très américain) des événements qui marquent les étapes de cette course effrénée à l'idéal. Il concentre son attention sur la personnalité du philosophe, étudie ses sautes d'humeur, cherche à saisir le secret de ce rythme de dépression et d'exaltation, de mélancolie et d'eudémonisme, d'abattement et d'enthousiasme qui est comme la loi immanente à cette âme agitée.

Cette méthode incline parfois le lecteur à penser que M. Salter ne croit pas à l'identité du moi. Tiendrait-il pour valable la critique, qu'en des pages si belles nous offre David Hume.

Si, dans l'espèce, la personnalité de Nietzsche n'est qu'une suite *d'états* réunis par un lien illusoire, le déroulement cinématographique des images successives qui l'ont obsédé apparaît comme étant, de toutes les méthodes, la plus fidèle, la plus sûre. Mais ce serait, je crois, mal entendre M. Salter que de lui prêter, sur la foi de tel passage, semblable théorie. Ne s'attache-t-il pas à prouver par ailleurs que Nietzsche reste partout constant avec lui-même? Ne cherche-t-il pas à marquer — à l'anglaise — cette identité foncière, quand il nous rappelle à plusieurs reprises les : « *constant points of view* ». Puisque M. Salter veut faire œuvre d'historien psychologue, nous permettra-t-il de lui indiquer qu'il y a là dans son livre quelque flottement ? On ne peut certes le condamner à résoudre d'abord le problème de l'un et du divers, de l'être et du transitoire; ce serait beaucoup demander!...

Mais on voudrait qu'ayant, après option, interprété la vie mentale de Nietzsche soit comme une suite d'états, soit comme les manifestations qui passsent d'un moi qui demeure, il restât, pour plus de clarté, fidèle au mode d'exposition choisi.

Cette incertitude en entraîne une autre: le rythme de cette vie intense, la succession rapide de ces crises d'âme nous interdisent-ils de concevoir comme ascendante la ligne qui représente l'évolution intellectuelle du philosophe? Ne s'est-il élevé plus haut que pour retomber plus bas, ou bien a-t-il progressé vers plus de clarté, de certitude, de bonheur? Je crois bien que la pensée de M. Salter pourrait, s'il voulait me pardonner une métaphore, se résumer ainsi : le rythme qu'accuse l'âme inquiète de Nietzsche ressemble à celui du flux sur nos côtes. Plus la mer est tumultueuse plus le ressac est sensible : la marée monte pourtant. Tempête et progrès continu ne laissent pas d'être compatibles.

II

L'ombre de la folie plane-t-elle sur l'œuvre de Nietzsche, sa philosophie n'est-elle que mégalomanie et délire ? M. Salter au lieu de reléguer, comme d'autres auteurs, cette question essentielle dans un épi-

logue, l'aborde dès le début de son livre. Il faut l'en louer sans réserves : c'est éviter au lecteur un long malaise. Cette discussion très serrée aboutit d'ailleurs à des conclusions intéressantes et neuves qui méritent d'être résumées.

Quant à l'étiologie du mal, deux causes essentielles : débilité physique, surmenage mental. Certaines religions professent que l'homme, étant à la fois corps et âme, doit prier simultanément avec son corps et son âme : dès lors l'intention s'accompagnera de gestes et inversement la liturgie sera spiritualisée. A l'inverse des philosophes de métier qui font deux parts de leur vie, Nietzsche ressemble au croyant qui prie du cœur et des lèvres. Il a vécu sa philosophie avec sa moelle, avec sa chair, « avec tout son corps ». L'angoisse du doute paralyse les battements de son cœur, le pessimisme le laisse déprimé et pantelant, l'indignation le bouleverse, l'enthousiasme le soulève et l'emporte. Sanglots, vertige, pleurs de joie, autant d'états d'âme, autant d'émotions qui secouent son être tout entier, comme les bourrasques font les plantes qui n'ont pas su ramper derrière un abri et bravent la tempête. Mal adapté aux conditions actuelles de la vie unzeitgemäss Nietzsche devait s'effondrer tôt ou tard. On ne surmène pas ainsi impunément son cerveau et ses artères. Trop tendue, vibrant sans cesse, la corde, fatalement, devait rompre. Sa folie ultime n'infirme pas son œuvre, mais aide à la mieux comprendre. Nietzsche a rejeté le pessimisme parce qu'il a trop souffert : le penseur qui affirme l'universalité du mal, parce qu'il est torturé dans son cerveau et dans sa chair, se renie lui-même, s'avoue vaincu : attitude pitoyable du malade atteint d'ophtalmie qui nierait la beauté du soleil. Plus il souffre, plus le philosophe a motif d'appeler, de vouloir, d'affirmer la joie. « Joie !... » « écoutez la musique de Beethoven ! »

Autre conséquence de cette névrose ainsi interprétée : Nietzsche répugnera aux écrits de longue haleine. Ses phrases sont comme autant de spasmes : elles ne veulent ni reprise, ni développement. Point de procédé, point de manière dans ses aphorismes : ils traduisent le rythme même de sa pensée. La même cause explique le caractère violent, excessif de son style. Il veut se donner tout entier dans chacune de ses affirmations essentielles, parce qu'il est tout entier dans chacune d'elles. D'où le reproche de mégalomanie qui lui est si souvent adressé. Ceux qui font profession de modestie n'aiment pas ce philosophe qui veut parler comme un fondateur de religion. Nietzsche proclame son orgueil, mais cet orgueil est franc.

M. Salter semble incliner à penser que les prétendus modestes, qui ne disent jamais de bien d'eux-mêmes ni de mal de leurs adversaires, sont, au vrai, de roués ambitieux. Plus soucieux de leur carrière que de leur doctrine, ils se rangent à la tactique qui réussit le mieux dans la vie. M. Salter préfère visiblement l'orgueil à la vanité. Nous ne lui en ferons pas reproche.

Aussi bien, cette mégalomanie du philosophe qui prétend à renverser, à retourner la « table des valeurs », et à légiférer pour l'avenir s'explique-t-elle par d'autres influences. M. Salter fait intervenir de temps à autre les devanciers de Nietzsche et, bien que l'on puisse regretter de voir traiter cet important problème sous forme de parenthèse ou de digressions, l'auteur nous fait apprécier ici ses qualités de claire-vue.

« Celui qui est maître de l'éducation », a dit Leibniz, « peut changer la face du monde » et Kant : « Notre devoir est la seule chose dont nous soyons assurés ». Nietzsche reste fidèle à leur esprit lorsqu'il donne au philosophe moraliste un immense pouvoir créateur, lorsqu'il magnifie, la « raison pratique » et l'éducation. Du même coup, on comprend pourquoi le grand iconoclaste en arrive à briser ses plus chères idoles : Schopenhauer et Wagner.

Après avoir affirmé : « Le monde n'est que représentation », le premier a voulu échapper au relativisme pur. Il a cru que le miracle de l'intuition nous faisait saisir l'inconnaissable. Première lâcheté de l'esprit qui, comme l'enfant, a peur de la nuit et préfère l'illusion aux ténèbres. Mais bientôt, défaillance plus grave, le saint, le surhomme en qui Schopenhauer a si justement incarné l'idéal, se fait conciliant, éclectique, chrétien. Historien, Schopenhauer aurait sans doute vu le danger. Contempteur de l'histoire, il se laisse prendre au piège : il subit l'esclavage de la société, des préjugés, de la tradition. Sa doctrine se fait humaine... « trop humaine »!... Encore un pas et c'est l'apologie du catholicisme romain, l'idéal des bons pères, la fausse pitié, le respect des puissants, le ton pleurard, le philistinisme. Qu'après la tétralogie Wagner ait écrit Parsifal, ce fut, pour Nietzsche, la désillusion suprême, incurable. Voilà donc l'aube livide que Wagner annonce au monde, après l'embrasement final du Walhalla, après le crépuscule des dieux! Oui, certes, au pied du Pilate, au bord du lac de Lucerne, Wagner était un surhomme. Mais il a connu la gloire,... Bayreuth.... Pour l'amour du succès, il s'est fait imprésario, journaliste, courtisan. Et le titan est devenu grand homme,... quelle chute!... Ainsi s'expliquent ses palinodies en politique, en religion, ainsi s'explique Parsifal! Nationaliste, il flagorne les grands, chrétien, le clergé. Zarathustra, lui, a peur de la gloire; il sait que ses disciples ne seront ses disciples que lorsqu'ils l'auront renié; il sait que son royaume n'est pas de la terre....

M. Salter méconnaît peut-être quelque peu l'influence réelle exercée sur Nietzsche par Schopenhauer. C'est une question de savoir si le « Vivere velle » de Zarathustra n'est pas le retournement pur et simple du « Vivere nolle » du philosophe qui croyait avoir réconcilié Christ et Bouddha, la religion de l'Europe et celle de l'Asie. Parsifal enfin n'est-il pas aussi bouddhiste que chrétien? Et si Nietzsche s'est abusé, comme il était si naturel, sur sa position exacte en face de ses devanciers, ne conviendrait-il pas de tracer une ligne de démarcation

plus nette entre l'opinion de Nietzsche et celle de son historien? Ce défaut, si défaut il y a, tient à la méthode d'analyse psychologique adoptée par M. Salter et dont il s'écarte rarement. Du moins celle-ci comporte-t-elle de sérieux avantages : elle permet notamment à l'auteur de revivre avec une pénétrante sympathie la doctrine du philosophe, de deviner, de pressentir avec acuité ses virtualités implicites, ses tendances inexprimées. Comment s'étonner dès lors que, chargé par ses adversaires d'une lourde part de responsabilité dans la guerre actuelle, Nietzsche ait trouvé en M. Salter un avocat aussi habile qu'éloquent?

III

Mais avant la plaidoirie, le réquisitoire : il faut reconnaître qu'il est aussi violent et passionné que peu précis. On accuse Nietzsche d'avoir par sa mégalomanie, son culte de la surhumanité, son aristocratisme méprisant, son adoration de la Volonté toute-puissante, son mépris des traités et de la morale traditionnelle puissamment contribué à l'éclosion de cette psychose qui ensemble aveugle et exalte l'Allemagne. Un auteur, cité par M. Salter, qualifie même la guerre actuelle d'anglo-nitzschéenne (... « Anglo-Nitzschean War ».) C'est l'esprit anglais, humain et démocratique, dressé contre la philosophie du surhomme, principal auteur du massacre, détestable boute-feu de l'immense incendie. Nous ne pouvons, sans excéder le cadre de ce compte rendu, développer ici l'accusation. Aussi bien notre presse française nous a-t-elle familiarisés avec elle. Détail piquant d'ailleurs, véritable ironie de l'histoire : c'est de préférence sous la plume des « anti-nitzschéens » les plus intransigeants que le lecteur informé s'étonnera de retrouver plus tard les formules et jusqu'aux arguments de Nietzsche....

Selon M. Salter, la guerre actuelle manifeste, chez les collectivités belligérantes, deux faits essentiels : toute-puissance du sentiment national, décroissance et subordination du sentiment chrétien[1]. On est patriote d'abord, chrétien ensuite; des différents points de l'espace montent vers le même Dieu des prières discordantes réclamant de sa justice des solutions contradictoires. Nietzsche est-il pour quelque chose dans cette guerre, « résultante fatale du conflit gigantesque d'intérêts nationaux »?

Il importe d'abord de définir son « *aristocratisme* » qu'on oppose au programme « démocratique » des alliés. Opposition factice, toute verbale, selon l'auteur, née d'un contresens sur la doctrine du

1. « The war proves that national sentiment is now the strongest sentiment in the world, Christian ideals go down before it »..... Cf. un article du même auteur in *International Journal of Ethics*, avril 1917 : *Nietzsche and the war*.

philosophe. Contre l'aristocratie de naissance, de caste, d'argent, Nietzsche est, au vrai, animé d'une même colère. Grégaires d'instinct, « moutonniers » malgré leur arrogance, nobles, officiers, riches bourgeois, ne forment pas une élite, mais un troupeau. A quoi donc reconnaître l'aristocrate?

Ce n'est certes pas à sa race. De tous les mensonges il n'en est pas de plus répugnant que le préjugé ethnique. Dès qu'un homme lui fait confiance il faut, dit Nietzsche, éviter tout contact avec lui. Car cette maladie de l'esprit est contagieuse et redoutable. Il n'y a pas de race noble, de race pure. Méconnaissable, l'Aryen primitif, « la brute blonde » a perdu ses traits. Le mélange des sangs est un fait accompli. Toutes les races peuvent collaborer au même idéal, tous les croisements sont légitimes s'ils donnent d'heureux résultats. L'antisémitisme notamment est injustifiable. Par leurs aptitudes spéciales les Juifs sont d'un précieux concours.

« Naissance », rang, caste, — autres notions également absurdes. Même, à ne considérer que les classes sociales, les sympathies de Nietzsche iraient aux paysans. Quant aux officiers ils ont, après 70, « abêti » l'Allemagne. Défaite de l'esprit que cette victoire matérielle. Mutilée, la France a gagné en puissance civilisatrice (als Culturmacht Cf. Werke XIII, 339, 340, 350 et XIV, 420). Les vaincus l'emportent sur les vainqueurs. Ce triomphe militaire pourrait bien marquer la fin de la philosophie allemande.... Quel recul depuis Gœthe! (Werke XI, 119). L'aurore que salue l'Allemagne pourrait bien n'être qu'un crépuscule.

Platon, Aristote, Phidias, Raphaël, voilà, cités au hasard, des noms d' « aristocrates » selon Nietzsche. Une seule élite est concevable : celle du génie. Elle seule mérite qu'une société meure et vive pour elle, elle seule justifie l'esclavage volontaire du travailleur manuel, l'élimination des faibles, la souffrance des humbles. Car elle seule peut donner à l'humanité sa raison d'être, l'élever au-dessus de la pitié, de la résignation, de la morale, de la sagesse, l'élever au-dessus d'elle-même vers une forme supérieure d'existence.

Selon M. Salter le « pseudo-darwinisme » reproché à Nietzsche[1] est aussi défavorable au militarisme prussien que son « aristocratisme radical ». La sélection qu'opèrent les massacres actuels serait, aux yeux de Nietzsche, une sélection à rebours. Elle assure en effet le triomphe des masses les plus denses, les plus disciplinées, les plus homogènes. Quant aux mieux doués, ils tombent et meurent. Rien de plus contraire à l'idéal de Zarathustra qui préconise un tout autre effort de sélection, un effort dirigé de bas en haut. Le symbole de

1. Sur ce reproche adressé à Nietzsche, cf. notamment Lagorgette, *Le Rôle de la guerre*, p. 437 (Giard et Brière, 1906), et P. Chalmers Mitchell, *Le Darwinisme et la guerre* (traduction française par Maurice Solovine, chez Alcan).

l'évolution humaine ainsi entendue est une pyramide : à la base : la foule, le troupeau ; au faîte : le « surhomme ».

Les principaux chefs d'accusation infirmés de la sorte, M. Salter se demande quelles apparences ont pu valoir à Nietzsche l'animosité de ses accusateurs; il tâche à faire la psychologie de cette erreur tenace et se trouve ainsi conduit à résoudre, en les simplifiant un peu trop peut-être, mais avec beaucoup de subtilité, de finesse, des difficultés d'interprétation singulièrement épineuses.

Que Nietzsche use fréquemment de formules reprises par la presse pangermaniste c'est ce que M. Salter ne songe pas à nier. Mais les mots n'ont que le sens qu'on leur donne. La question se pose donc de savoir si — inintelligence ou calcul — on n'a pas à plaisir violenté, adultéré la pensée du philosophe et finalement abusé d'elle.

Isolées du contexte, certaines appréciations de Nietzsche pourraient le rendre suspect de gallophobie. Mais qu'on rétablisse la liaison du discours et le philosophe de nous apparaître comme un fervent admirateur de la France. Le nationalisme allemand lui fait horreur. Dans les chants qui ont célébré les « guerres de délivrance », dans les discours de Fichte « à la nation allemande » Nietzsche ne voit que teutomanie délirante, que « névrose nationale ». Il aurait salué la victoire définitive de Napoléon comme un bienfait pour l'Allemagne. Sans doute, il croit à la décadence actuelle de la France, victime de deux fléaux : le scepticisme paresseux et le fonctionnarisme. La France se perd à plaisir en sacrifiant à la routine, à l'idée absurde d'un nivellement des valeurs, à la défense des dociles et des médiocres l'élite intellectuelle, seule capable de défendre son patrimoine, de remplir sa mission civilisatrice. Si elle s'anémie et s'endort, c'est à sa politique intérieure qu'elle le doit, non à sa défaite militaire. Bien qu'il tende de plus en plus à devenir une tour de Babel, un chaos ethnique, on peut encore trouver à Paris le centre « de la culture la plus raffinée », à condition de l'y savoir découvrir.

Un aphorisme de Zarathustra, souvent cité, a également, selon M. Salter, égaré la critique. Le porte-parole de Nietzsche a dit expressément (I, X) qu'une « bonne guerre sanctifie n'importe quelle cause ». Sur la foi de ce passage on accuse Nietzsche d'être un apologiste de la guerre en général. Il aurait même, par avance, justifié la violation des traités, l'envahissement de la Belgique, l'odieuse comédie, jouée dans la nuit historique du 2 au 3 août 1914, par M. de Below-Saleske, ambassadeur impérial à Bruxelles, et qui a pour jamais noté d'infamie la diplomatie allemande.

Cette interprétation abusive du texte de Nietzsche repose, selon l'auteur, sur un grossier contresens. Le passage incriminé doit en effet être entendu dans un sens strictement *individualiste*. Zarathustra veut dire que celui qui sait combattre et mourir pour une cause, accomplit, cette cause fût-elle mauvaise, une œuvre sainte et

rédemptrice. M. Salter subit visiblement ici l'ascendant de la doctrine pragmatiste. Je crois d'ailleurs son interprétation singulièrement sagace et profonde. Mais elle se présente à nous sous une forme inaccoutumée et très neuve qui risque d'égarer le lecteur français. Quelques mots me suffiront, je l'espère, à dégager les éléments implicites de sa pensée.

A la fin d'un célèbre article[1], William James s'adressant à son lecteur concluait : « Agissez pour le mieux, espérez de même, prenez ce qui vient... Si la mort *est la fin de tout, c'est encore le mieux de mourir ainsi.* » La noblesse de notre mort serait donc indépendante de la vérité ou de l'erreur. Pour l'individu le critère de l'héroïsme n'est pas dans le bien-fondé de sa cause, mais bien dans la sincérité de son sacrifice, de son geste ultime. N'est-ce pas un sentiment de cet ordre plus ou moins conscient au fond de nous, qui explique les honneurs rendus aux morts ennemis, et inversement, la nuance de mépris avec laquelle on accueille, dans les deux camps, les traîtres et les déserteurs? On tue l'ennemi, on croit sa cause injuste, mauvaise, mais on concède qu'il est mort bravement. En saluant son cadavre on ne renie rien de ses convictions, mais on reconnaît que, même abusé, même haïssable en tant que citoyen soldat du pays ennemi, l'individu a par son sacrifice « sanctifié » sa mort. Selon notre auteur, Zarathustra ne veut pas dire autre chose.

Malgré son horreur du Nationalisme, Nietzsche, il faut bien le reconnaître, use et abuse d'une terminologie des plus équivoques. Les mots de « suprématie mondiale », « Empire du Monde » (Erd-Herrschaft, Regierung der Erde) reviennent, nous dit M. Salter, sans cesse sur ses lèvres. Mais la critique n'atteint ici que le vocabulaire, non la pensée du philosophe qui demeure étranger aux ambitions de l'impérialisme allemand. *He has in mind transcending not only national, but social lines and animosities.* C'est toujours d'une culture *européenne*, d'un idéal *européen* qu'il s'agit pour Nietzsche. Et au delà il entrevoit, il appelle de tous ses vœux une culture mondiale, planétaire, totale. En attendant la fusion définitive, les nations n'ont pas besoin de se combattre par les armes. Qu'elles gravitent autour de l'idéal commun comme les planètes autour d'un même centre de lumière sans que leurs orbites se rencontrent jamais! Que si des guerres éclatent dans l'avenir, elles ne pourront se justifier qu'à la condition d'être des guerres d'idées, des guerres dont les bases mêmes de la philosophie humaine seront l'enjeu....

Cependant les mêmes pensées poussent quelquefois tout autrement chez un autre que chez leur auteur. Les pangermanistes iront répétant que leur doctrine est du « Nietzschéisme en action ». Infidèle à la pensée du grand homme, Mme Förster-Nietzsche elle-même[2] ne

1. Cf. *The Will to Believe* (in fine).
2. Cf. notamment, sous sa signature, l'article du *Berliner Tageblatt* (5 sept. 1915).

craindra pas de le représenter comme un nationaliste ardent et de lui valoir ainsi des applaudissements qui lui font injure. Or, de tous ceux qui érigent le Nietzschéisme en machine de guerre, de tous le moins « Nietzschéen », c'est Nietzsche....

Telles sont les conclusions, plus ou moins explicites, auxquelles M. Salter me paraît aboutir dans son beau livre qui vaut par la richesse de la documentation, la finesse de l'analyse et surtout par le souci de la vérité.

André Fauconnet.

Analyses et Comptes rendus

I. — Histoire de la philosophie.

Victor Delbos. — FIGURES ET DOCTRINES DE PHILOSOPHES. 1 vol. in-16, XII-327 p., 2e édit. Paris, Plon-Nourrit, 1918.

M. Maurice Blondel, mieux qualifié que tout autre pour cette tâche, a consacré pieusement tous ses soins, depuis la mort si prématurée de Victor Delbos, à la publication des manuscrits laissés par l'ami disparu. Nul ne pouvait, à l'égal du condisciple de la vingtième année, du correspondant fidèle, du philosophe préoccupé de problèmes semblables, pénétrer à fond les tendances réelles de cette pensée moins comprise qu'il n'eût été désirable, et nous faire connaître, aux lignes brèves d'un commentaire discret, les réserves cachées d'une réflexion originale et la maturation logique d'une doctrine personnelle. Certes, pour qui a lu, voici quelques années, les pages si vivantes de l'historien des grands rationalistes relatives à la philosophie de l'*Action*, l'harmonie foncière de ces deux esprits ne faisait point de doute, malgré la différence visible des méthodes où l'on croyait entrevoir une différence d'orientation. Mais que la défiance persistante de l'interprète de Spinoza et de Kant à l'égard du pragmatisme n'atteignit point le pragmatisme très spécial du dialecticien de l'Alternative, c'est ce que montre bien l'identité de leur culte — évidente en ce livre nouveau d'un interprète des âmes — pour ces deux maîtres de la dialectique vécue et de l'action intérieure, Pascal et Maine de Biran.

Pourtant, ce n'est pas à ces deux explorateurs de la vérité vivante que l'on eût songé d'abord, dans les cercles de philosophes, pour caractériser l'inspiration et pour définir l'œuvre de Victor Delbos. Il semblait que deux maîtres, les plus rationalistes de tous et les plus attachés au culte de la vérité objective ou formelle, eussent à jamais usurpé la domination totale sur la clarté rationnelle de cette intelligence ; et c'est bien la justification de l'intellectualisme que formulaient expressément ses deux grandes études, alors qu'il protestait dans la première contre l'abdication possible de la raison en faveur de la vie, et qu'il repoussait dans la seconde l'illogisme prétendu ou l'incompétence affirmée de la raison pratique. Cette emprise de l'Israélite

d'Amsterdam et du Germain de Kœnisberg sur l'âme latine de Delbos ne se marquait-elle point, au reste, dans le retour à Spinoza dont témoigne, longtemps après le célèbre mémoire du début, le cours de 1913, ainsi que dans la fidélité au rationalisme kantien dont témoigne encore en 1912 l'article sur Rousseau? Et même dans le volume aujourd'hui publié, des sept études consacrées aux aspects essentiels d'une doctrine de la « sagesse », n'en est-il point deux — et des plus personnelles — qui attestent à nouveau la persistance, chez l'historien objectif des systèmes, et de ce retour et de cette fidélité ?

C'est ainsi que Delbos, et par l'objet de ses livres, et par la nature de ses articles, et par la forme de son enseignement, apparaissait au public, qui le lisait ou l'écoutait, aux étudiants qui le suivaient, aux spécialistes qui l'utilisaient, comme l'historien exact d'une tendance classique, et non comme le « méditatif » d'une recherche autonome. Aussi jugea-t-on naturel, lorsque les circonstances lui attribuèrent enfin en Sorbonne une chaire magistrale, que cet historien de carrière, promu par hasard au titre officiel de professeur de psychologie, échangeât avec un psychologue de vocation la réalité de sa charge. Jugement très court, et qui méconnaissait la qualité singulière de l'historien et la personnalité latente du penseur. La carrière seule de Delbos — en cela même qu'elle offrait au dehors — aurait dû écarter l'erreur de cette méconnaissance, puisque l'on ne pouvait ignorer en lui, soit le penseur qui avait su éveiller à la vie de l'esprit, dans les vétérances de Henri IV, plusieurs générations de disciples enthousiastes, soit le psychologue qui exposait depuis longtemps à un auditoire féminin les découvertes sincères de l'expérience intérieure. En sorte que le titre officiel, loin d'émaner d'un hasard, qualifiait très justement et l'exactitude profonde de l'historien et la tendance méditative du philosophe. Certes, il n'est point question ici d'un paradoxe qui nierait l'influence de l'Ethique spinoziste et de la Critique kantienne sur la pensée dont on affirme la vigueur et la pénétration. Mais l'on voudrait montrer, par les textes encore inédits que nous fournit en ce livre M. Maurice Blondel, que la valeur inconditionnelle de cette double emprise est le fait d'une légende superficielle. Et l'on voudrait établir, par une interprétation des textes mêmes de Delbos, en ce livre surtout, que l'originalité de cette méditation autonome qui fut la sienne est assurée précisément par la combinaison singulière, en cette âme vivante, des deux influences, rationalistes l'une et l'autre, mais si diverses d'orientation, qui ont donné lieu à la légende de cette emprise.

Sans doute, lorsque Delbos, déjà préoccupé de la vie morale, en poursuivait le problème, dès 1893, à travers les formules spinozistes; lorsque, vingt ans plus tard, il confirmait ou réformait ses impressions premières en un livre nouveau d'apparence plus technique et plus impersonnelle; il demeurait donc pénétré d'une influence décisive. Et

le court mémoire de 1908, avec son interprétation si neuve de la notion de substance, est un indice, dans cet intervalle, de la continuité de cette hantise. Mais ne devrons-nous pas appliquer à cette domination apparente, au nom même de la continuité de cette préoccupation, ces mots que Delbos écrivait à M. Maurice Blondel à l'époque où il semblait « dominé » également par le Kantisme : « J'ai hâte de recouvrer la liberté de ma pensée ensevelie sous cet homme? » Et si, toujours à propos de Kant, il lui écrivait encore, en 1905 : « Délivrance! J'ai été plus d'une fois, surtout à la fin, intérieurement irrité contre ma subordination méthodique à un homme et à une œuvre.... J'ai dû pratiquer un véritable ascétisme intellectuel », ne faudra-t-il pas que nous admettions aussi la réalité de cette réserve « intérieure » à l'égard de cette autre subordination « méthodique » à une autre œuvre et à un autre homme? En sorte que nous serons amenés à dire, dans les termes si justes de M. Blondel, que « jamais » Delbos « n'a cessé de s'appartenir » et que « pas plus qu'il n'a été spinoziste, il n'a été kantien ».

Et pourtant cette pratique de l'ascétisme intellectuel — qu'il réalisa, du reste, à l'endroit de doctrines tout autres (en particulier, celle de Leibniz) — répondait bien, extérieurement, à une préoccupation réelle, au développement efficace de cette liberté intérieure qu'il n'avait pas besoin de recouvrer, en vertu de l'unité même, originale et continue, de cette préoccupation autonome. La dualité seule de l'influence constante qu'il aurait subie nous indique bien cette unité d'aspiration, qui vint simplement, chez cet amoureux de vérité humaine, s'incarner sous la double forme historique des doctrines essentielles. Que représente l'obsession spinoziste, si ce n'est la transcendance de cette vérité morale par où s'assure en notre âme le désir personnel du salut? Et que représente l'obsession kantienne, si ce n'est l'immanence de cette vérité morale qui inspire à notre âme la signification personnelle de ce désir? Comment Delbos, à qui s'imposait également et le sentiment religieux de cette transcendance et le sentiment métaphysique de cette immanence, aurait-il subi l'emprise étrangère de l'une ou l'autre de ces formules exclusives? Spinoza, par l'expérience exaltée des choses divines, le libérait des limites subjectives d'un rationalisme trop humain. Kant, par l'expérience immédiate de la volonté humaine, le libérait des limites objectives d'un rationalisme trop surhumain. Que tel fût pour lui le sens très simple et très vécu de cette double orientation historique, les textes de ce livre le montrent nettement. Voici, en effet, l'indigence inhumaine du spinozisme : « Se dépouiller de soi pour se satisfaire par ce qui n'a rien de soi et n'a aucune intimité avec soi : il a paru que cette exigence avait quelque chose de par trop violent pour notre nature et qu'elle était dans le fond contradictoire. » Et voici, au contraire, l'infirmité humaine du kantisme : « Plus il a exactement déterminé les caractères

propres de la morale, plus il a méconnu, en tâchant de les y réduire, les caractères propres de la Religion. Car si la morale consiste à rapporter à soi son action, la Religion consiste à se rapporter dans son être tout entier à un Principe infiniment supérieur à soi. »

Ainsi donc, chez cet intellectualiste qui ne saurait se déprendre de la vérité, la plaçant même, dans les formules religieuses, avant la voie et la vie dont elle seule détermine la valeur et la direction [1], la vérité apparaît avec une double nature, et c'est la vie spirituelle totale qui, définissant la voie du salut par une direction double, permet seule d'assigner une valeur concrète à l'acte de la raison. C'est dire que cet acte et cette valeur ne peuvent être vraiment saisis hors du moi personnel, soit qu'on les réalise, à la manière « chosiste » de Spinoza, dans un objet éternel, soit qu'on les schématise, à la manière formaliste de Kant, dans une législation abstraite. Et, que l'on rende justice à Spinoza, à l'encontre des adversaires de l'intelligence, en reconnaissant que « l'intellectualisme ne fut point son fait, si l'on entend par là un développement de l'intelligence, qui l'isole de la réalité, des forces vives du sentiment et des exigences essentielles de l'action », c'est pour constater que « l'intellectualisme redevient son fait » en ce qu' « il n'admet point que le rapport de la raison à la vie soit d'une autre nature que le rapport de la raison avec elle-même, et que dans sa condition actuelle, dans l'état de ses dispositions subjectives, l'humanité requière pour son salut une médiation plus complexe et plus concrète que la simple appréhension intellectuelle d'une vérité définie en termes purement objectifs ». Si, d'autre part, on rend justice à Kant, à l'encontre des adversaires de la vérité, en montrant qu' « il a assuré les droits et la primauté de la pensée contre la prétention des choses à s'organiser et à se faire valoir en dehors d'elle », c'est pour conclure que, « n'envisageant le moi que comme le principe des « formes », des « concepts », des « idées », ne le considérant que dans son rapport avec la vérité objective de la science et de la morale, il pose abstraitement un moi qui d'une certaine façon n'est à personne ». L'originalité profonde de ce double jugement sur les deux aspects contradictoires du rationalisme incomplet tient à leur identification finale, malgré l'opposition radicale de l'être et de la pensée, dans l'abstraction secrète d'un même objectivisme. Et cette critique achève d'établir l'autonomie de la doctrine réelle de Victor Delbos, son indépendance foncière à l'égard des deux emprises affirmées, si l'unique rationalisme qu'il admette, en « assurant », certes, « la primauté de la pensée contre la prétention des choses », s'assure lui-même dans « le rapport de la raison à la vie », revendique pour l'âme humaine « la faculté de se constituer elle-même et de se développer en vertu d'un effort intérieur », attribue enfin à « cette vie originale du moi » « une

1. *Le pragmatisme au point de vue religieux* (Conférences de *Foi et Vie*, 1910).

vérité latente, irréductible non pas à la raison, mais aux notions que la raison applique à la connaissance des choses ». Bref, l'intellectualisme de Victor Delbos, à la différence de celui de ses « maîtres » prétendus, est psychologique par son inspiration et exprime, sous le nom de vérité rationnelle, la réalité vivante de l'expérience intérieure. Le « maître » efficace qu'il *devait* reconnaître un jour et qui pouvait seul lui révéler sa pensée propre, ce n'est point Kant non plus que Spinoza ; c'est le Français méditatif : Maine de Biran.

Qu'il *dût* le reconnaître et qu'il y eût là pour lui une révélation inattendue, c'est bien ce que prouve sa défiance de prime abord à l'égard d'une étude qu'il crut « accidentelle ». On sait qu'elle eut pour occasion le legs Naville et la publication projetée des inédits. Et Delbos craignait, ainsi qu'il l'écrivait encore à M. Blondel au début de cette étude, « qu'elle ne le dépaysât beaucoup et ne fît dévier la direction de ses études personnelles ». Il s'ignorait en cela ; et cette occasion lui fit découvrir simplement l'orientation naturelle de son âme, et qu'il avait en lui, profondément, le sens français de la vie intérieure. C'est cela, et non pas seulement ni d'abord la guerre, qui le fit, comme il disait ailleurs, « rentrer dans la pensée française », condamner bientôt « dans la pensée allemande, sous prétexte d'idéalisme, une trahison de l'idée claire, de la raison lumineuse et classique ». Et notons qu'il rapporte à Kant lui-même l'origine de cette trahison, et que, dans ce passage décisif où il parle de « renouer notre tradition philosophique », c'est de la *nôtre* précisément qu'il s'agit et Spinoza n'est point nommé, mais seuls Descartes, Malebranche et Maine de Biran. Et, sans doute, ce passage est de 1915 ; mais Delbos ajoute qu'il « sentait cela depuis plusieurs années assez vivement », ce qui est bien l'indice d'une maturation logique de sa pensée, d'une « découverte » personnelle. Et le livre tout entier que M. Blondel nous apporte aujourd'hui confirme, puisqu'il est fait de conférences et d'articles antérieurs à la guerre, l'exactitude de cette confession.

Pourtant ce recueil d'essais paraîtra aisément, si on le feuillette, une suite de monographies historiques, où la pensée française tient une place restreinte. Socrate, Lucrèce, Marc-Aurèle, Descartes, Spinoza, Kant et Maine de Biran, tels sont les philosophes « représentatifs » de cette galerie. Mais remarquons, ainsi que M. Blondel nous y engage, l'exclusion significative de Leibniz, « de qui le caractère et la doctrine même lui semblaient manquer d'une sorte de franchise et d'élévation ». Si nous remarquons, par ailleurs, que Malebranche n'y figure pas davantage, non plus que Hume, ou bien, dans l'antiquité, Aristote ou Platon, c'est qu'apparemment cette série de « figures » et de « doctrines » ne doit comprendre que des « exemplaires d'humanité », comme les désigne M. Blondel, des doctrines incarnées en des personnes, et, pour généraliser une appellation employée par Delbos à l'égard de Descartes, des pensées vivantes de « héros ». Mais si

nous venons enfin à noter que l'ordre historique de ces biographies intellectuelles est démenti aux dernières pages, et que l'œuvre religieuse de Pascal éclaire et limite, en cette conclusion, l'effort psychologique et l'aspiration mystique de Biran ; nous voyons tout ensemble, et que cette série d'essais est *une* par son dessein, qui est la définition vivante de la « sagesse », et que la pensée française y tient la place essentielle, puisqu'elle fournit à cette illustration de la « sagesse » l'héroïsme de la raison chez Descartes, l'héroïsme de l'inquiétude chez Biran, l'héroïsme du cœur chez Pascal. Et que tel soit bien le sens réel de ce livre, qui est dès lors une doctrine personnelle de la vie plutôt qu'une histoire objective des idées, c'est Delbos qui le déclare, dans une lettre de 1913 : « Le chapitre sur Pascal et Maine de Biran est pour moi la conclusion de mon livre, et c'est sur les réflexions qu'il présente que je voudrais laisser le lecteur. »

Le titre du recueil est justifié par là. C'est d'une expérience supérieure, et assimilable par chacun, de la sagesse vraiment rationnelle et concrète qu'il est ici question. Et c'est pourquoi la « figure » morale des sages est inséparable de leur « doctrine » ; mais c'est aussi pourquoi cette incarnation de la doctrine des philosophes dans leur vie profonde, si elle marque d'un trait spécial chacune de ces règles personnelles de l'action, ne les rend point uniquement solidaires de leur vie extérieure et de leur époque, et leur assure précisément par là, en notre âme qui les reconnaît et les assimile, leur valeur personnelle et leur vérité permanente. Combien, dès lors, ces doctrines différentes, où se découvrent à nous — diversement selon nos tendances — les aspects complémentaires de la sagesse totale, sont renouvelées en leur substance efficace par le sens humain et religieux qui les interprète! Et comme, de l'Athénien Socrate, qui résume par son action rationnelle la sagesse mesurée des Hellènes, au Français Maine de Biran, qui résume par son inquiétude chercheuse la sagesse mystique des temps nouveaux, se révèle l'unité foncière de ces doctrines choisies par l'aspiration héroïque et autonome qui les traverse! En chacune d'elles, qu'elle se veuille ou non rationnelle, qu'elle se connaisse ou non mystique, apparaît cette double orientation de la raison objective qui nous assure dans l'être et de la subjectivité mystique qui nous crée spirituellement. Aux formules les plus sereines de la vérité la plus dédaigneuse de nos sentiments transparaissent encore les profondeurs sous-jacentes de la volonté personnelle et inquiète du salut. Aux déductions les plus froides des analyses dialectiques et des jugements critiques s'éprouve encore la présence cachée d'une intuition ardente et d'une foi décisive. Est-ce à dire que cette « sagesse » inspirée soit, dans le secret des âmes qui la vécurent, étrangère à la raison? L'héroïsme qui les anime, qu'il les extériorise dans l'action et dans l'image, les explicite dans le discours, ou les intériorise dans la méditation et le recueillement, est lui-même l'effort d'une raison

maîtresse qui constitue souverainement aux créations de l'idée la valeur des actes et des choses. Le passage même de l'âme qui cherche son appui à la vie suprapersonnelle est encore, pour Maine de Biran comme pour Pascal, une démarche justifiable de la raison concrète; et c'est bien une « vérité » que poursuit le psychologue mystique dans l'amour divin, comme Spinoza dans la connaissance béatifique, ou Marc-Aurèle dans le culte du génie intérieur. Mais chez les moins mystiques d'intention et même chez les plus irréligieux de langage, c'est encore le sentiment d'un infini religieux et d'une inquiétude mystique qui suscite l'héroïsme, même glacial ou détaché, de cette raison irréductible. Ainsi donc s'oriente vers un « transrationalisme »[1], qui a sa mesure encore dans l'expérience de l'âme, cette « sagesse » humaine et rationnelle, éprise chez tous de la nécessité transcendante du salut. Ce qui fait la limite de Socrate, la mélancolie de Lucrèce, la désespérance de Marc-Aurèle, c'est l'ignorance où ils sont de la *vérité* d'une sagesse plus humaine qui les unirait à leur principe au delà de la nature. Ce qui fait la certitude de Descartes, la joie de Spinoza, la sérénité de Kant, la confiance inlassable de Biran, la charité de Pascal, c'est l'efficace en eux, même à leur insu, de cette vérité « sensible au cœur ». Et c'est donc, par delà ces fluctuations séculaires entre le besoin objectif de la vérité de l'être et la réclamation subjective d'une inspiration propre, en vertu même de l'expérience intérieure et de la conquête de soi, la transfiguration de la vie personnelle et de l'objectivité transcendante dans l'expérience biranienne de la « sagesse » qui se dépasse et de la raison qui s'achève. Bien plus : par la restitution à la sagesse humaine du sentiment radical de son infirmité mauvaise, l'unité de ces doctrines diverses, où la tristesse alterne avec la joie, se réalise enfin, par delà les affirmations spinozistes ou l'instabilité biranienne, dans le triomphe de Pascal. Et c'est vraiment la méthode profonde de ce livre très un, identique comme chez Descartes à l'esprit même qu'elle explicite, qui nous fait connaître l'inspiration réelle et l'aspiration originale de la doctrine de sagesse, rationaliste en ses démarches et religieuse en son motif, vécue par Victor Delbos.

J. Segond.

II. — Psychologie.

L. Dugas. — La mémoire et l'oubli. 1 vol. in-12 de la *Bibliothèque de philosophie scientifique*. Paris, E. Flammarion, 1917.

M. Dugas réagit contre les idées acceptées par Ribot qui d'ailleurs ne les poussa pas à bout. Il veut étudier la mémoire, dans ses formes

1. Expression de Cournot, dans *Matérialisme, Vitalisme, Rationalisme.*

complexes et vraiment caractéristiques. La mémoire n'est pas essentiellement pour lui un fait biologique, elle est un fait psychique. La considérer comme un fait biologique nous conduirait logiquement à la considérer comme un fait physique, et nous la dépouillerions ainsi progressivement de ses caractères naturels pour n'y plus considérer que des abstractions. Rendons-lui au contraire ou conservons-lui son aspect réel et complexe. La mémoire n'est pas seulement une conservation, elle est aussi une reproduction, elle est une adaptation, mais non une adaptation purement biologique, elle ne peut se concevoir que consciente, la reconnaissance en est un élément essentiel, une condition nécessaire, non point « un élément surajouté », et enfin le souvenir doit avoir sa localisation dans le temps et, son attribution au moi. « Nous avons ainsi, dit M. Dugas, pour former la notion de la mémoire, rétabli tous les caractères qu'on aurait cru pouvoir en retrancher comme accessoires et que nous avons jugés être en réalité fondamentaux. Il nous a semblé qu'on n'était pas tenu, dans l'étude d'une question, de suivre l'ordre d'évolution du sujet étudié, c'est-à-dire d'aller du simple au complexe, du stable à l'instable, d'autant que la question à résoudre est précisément de savoir ce qui est simple, fondamental et stable, et qu'il s'agit de ne rien préjuger, de ne pas pratiquer des simplifications trompeuses et arbitraires. »

La mémoire ainsi comprise suppose une organisation de l'expérience. Elle est comprise entre deux limites. Ces limites, tout en s'en approchant, ne se confondent pas avec celles qu'avait indiquées Ribot. Au-dessous de l'une, la mémoire n'existe pas parce que la perception reste imparfaite, ou est écartée, disparaît dès son apparition, le travail d'assimilation qui annexe au moi l'état nouveau ne se produit pas. Au-dessus de l'autre la mémoire disparaît parce que cette assimilation est trop parfaite. La mémoire entièrement systématisée, la mémoire infaillible n'est plus de la mémoire, elle devient une habitude, un savoir. Les souvenirs n'y sont plus distincts, ils perdent leur individualité, et ils nous apparaissent aussi comme plus impersonnels, plus étrangers à notre moi. La mémoire proprement dite est à égale distance de l'hallucination du passé et du savoir, « elle n'est ni la pleine et entière résurrection du pensé rendu vivant... ni la notation sèche, impersonnelle et abstraite du passé. Elle est un composé d'ailleurs instable, à doses exactement combinées, de spontanéité et de réflexion, d'évocation, de pouvoir magique de résurrection, en un mot, d'*imagination*, et de mise au point, de classement et de systématisation des images évoquées, en un mot de *raison*. »

Entrant plus avant dans la réalité concrète, M. Dugas distingue la mémoire brute et la mémoire organisée, et nous donne la théorie que nous connaissions par ses publications antérieures. La mémoire

brute, c'est la conservation et la reproduction du fait psychique tel qu'il s'est produit une première fois, en bloc, sans assimilation, sans digestion peut-on dire; la mémoire organisée « au contraire, n'est pas la simple restauration, mais l'assimilation et l'interprétation du passé; au lieu d'être la reproduction intégrale des impressions antérieures, elle est une sélection, un triage spontané ou réfléchi de ces impressions. Elle implique l'activité de l'esprit. » Elle est en somme une systématisation, selon la personnalité même, des éléments conservés en elle et par elle. La mémoire brute, c'est, par exemple, celle du garçon boucher qui récite une tirade de Phèdre dans un accès de fièvre cérébrale et, à l'état normal, ne sait plus un mot de la pièce, la mémoire organisée sera celle du lettré qui se rappellera à propos le vers dont il aura besoin pour appuyer une idée, pour indiquer une nuance.

Cette distinction de la mémoire brute et de la mémoire organisée est fondamentale dans la théorie de M. Dugas. Elle revient continuellement et sert à poser ou à résoudre les principales questions que soulèvent la mémoire et l'oubli. Car le problème de l'oubli se mêle intimement à celui de la mémoire, et ce sont les formes de l'oubli qui révèlent les lois de la mémoire.

L'auteur examine, de ce point de vue, la fameuse loi de régression de Ribot. Il l'accepte avec une distinction et des précisions, et l'énonce ainsi : « La mémoire disparaît par groupes d'images et ces groupes, faisant partie d'un système d'images, disparaissent eux-mêmes dans un ordre dépendant du plan général de ce système. Dans chaque groupe et dans la série des groupes, la dissolution va du détail à l'essentiel, de l'accessoire au fondamental; les images disparaissent donc dans l'ordre inverse de leur importance logique, si on prend le mot logique au sens le plus général et le plus large et si on reconnaît une logique des sentiments et des actes aussi bien que des idées. » Ainsi « l'amnésie explique la mémoire, comme les ruines font comprendre le monument » mais il ne s'agit ici ou il ne s'agit surtout que de la mémoire organisée, et, si l'on peut dire, de l'oubli organisé aussi. La loi de régression, comme l'entend M. Dugas, ne s'applique pas à la mémoire brute. Le retour de souvenirs oubliés, dans la « seconde enfance » des vieillards ou dans l'ivresse, est signe de l'arrêt de la fonction organisatrice et marque la substitution de la mémoire brute à la mémoire organisée. Remarquons de plus qu'il faut distinguer dans la mémoire la reproduction et la reconnaissance. Même lorsqu'il s'agit de la mémoire brute, la première a un retour progressif et graduel et relève de la loi de Ribot, la seconde « au contraire, étant un acte simple, indécomposable, reparaît, comme elle disparaît, tout d'un coup. »

Même distinction de la mémoire brute et de la mémoire organisée dans l'étude des « mémoires prodigieuses et extraordinaires ». Il y a

des mémoires prodigieuses qui se rattachent au type de la mémoire de l'idiot, des mémoires spéciales qui ne se rattachent à rien dans l'esprit et ne servent à rien, qui ne paraissent exister qu'en elles-mêmes et pour elles-mêmes. Tel est le cas de cet imbécile qui se rappelait les détails de tous les enterrements faits pendant trente-cinq ans dans une paroisse, et en dehors de cette spécialité ne pouvait répondre à la moindre question. Il y a aussi des mémoires extraordinaires qui peuvent coexister avec une faculté de rétention moyenne, mais qui reposent sur l'organisation intellectuelle des souvenirs. Un cas typique et extrême est celui de Sauveur dont la mémoire « se refusait à tout ce qui n'est que de pure mémoire et ne saisissait rien qu'avec le secours du jugement. » Pendant sa philosophie il apprit en un mois, et sans maître, les six premiers livres d'Euclide.... Il n'avait écrit aucun des traités qu'il dicta. Ces matières, qui se lient par la raison et n'ont pas besoin de mémoire, étaient si présentes, à son esprit et si bien arrangées dans sa tête qu'il n'avait qu'à les laisser sortir. »

Les derniers chapitres de la partie théorique du livre traitent de l'unité de la mémoire, de la mémoire organique et de la mémoire psychologique. L'auteur croit à l'unité de la mémoire, elle est pour lui celle d'un système, non pas « l'unité qui résulte de l'arrangement des parties d'un tout, mais celle qui préside à cet arrangement ». Elle peut se décomposer en mémoires spéciales, mais cette décomposition reste toujours relative, et la division de l'esprit qu'elle indique « marque une déchéance, un commencement de dissolution ».

La mémoire organique « n'est autre chose que l'habitude ». Elle ressemble par certains côtés à la mémoire psychologique, elle « est, comme toute mémoire, une association ou coordination » et manifeste ainsi une sorte d'intelligence. Elle n'exclut pas nécessairement le *sentiment* et la conscience, elle est plutôt une mémoire sans image ou représentation, car M. Dugas n'admet pas « l'image motrice ».

En traitant de la mémoire psychologique, l'auteur insiste fortement sur l'importance de la reconnaissance. Si par reconnaissance, dit-il, on entend « l'acte par lequel le moi s'assimile les souvenirs, établit sur eux son pouvoir, en dirige la formation, en assure la garde, en provoque le rappel, les rattache à sa personnalité et se les attribue comme siens, alors, et seulement alors, il sera vrai de dire que la reconnaissance est, en un sens, la mémoire tout entière, considérée, non dans la diversité de ses éléments, mais dans l'unité de sa forme, non dans les phases diverses, mais dans la continuité de son développement. La reconnaissance ainsi définie est la synthèse des souvenirs, reliée elle-même à cette synthèse plus vaste, qu'on appelle la personnalité. »

Dans la seconde partie de son livre, l'auteur examine les applications de la théorie. Il étudie, toujours avec les mêmes principes, l'art de se souvenir et l'art d'oublier, la mnémotechnie et la léthotechnie.

La mnémotechnie « n'est point l'art de cultiver la mémoire pour elle-même, en la prenant pour fin, en ne visant qu'à la fortifier et à l'étendre, mais l'art d'en diriger l'emploi ou d'en faire bon usage. Dans la mnémotechnie ainsi entendue rentre l'art d'oublier. En effet, cette forme de la sagesse humaine, qu'on appelle l'expérience, ne consiste pas moins à chasser de son esprit les détails oiseux, insignifiants et vains qu'à y fixer ceux qui comportent un enseignement ou une bonne leçon. » Et l'on peut comprendre par là que l'art de la bonne mnémotechnie se ramènera en somme à utiliser la rétention en vue de la systématisation, à fixer le souvenir de manière à transformer la mémoire brute en mémoire organisée. Et il faut naturellement employer des moyens différents selon l'organisation qu'il s'agit ou qu'il est possible de réaliser, selon le type intellectuel de chacun. « Le secret d'une bonne mémoire, retrouvant sur l'heure des souvenirs abondants et précis, c'est une pensée active, revenant sans cesse sur les idées acquises, les tournant et retournant en tous sens, découvrant sans cesse entre elles des rapports normaux et ainsi ne pouvant jamais être prise au dépourvu dans les choses qu'elle sait, parce qu'elle y a beaucoup réfléchi. » Les « trucs mnémotechniques » ont le défaut de dériver sur eux-mêmes l'attention qui devrait se porter sur l'idée, et aussi d'associer des idées qui n'ont rien à faire logiquement ensemble. Ainsi, la vraie mnémotechnie peut être considérée comme une hygiène de la mémoire et aussi comme une morale, « l'art de former ses souvenirs, de les comparer, de les accorder entre eux, celui aussi de les fixer, de les évoquer à volonté, c'est l'art de tisser sa vie, de créer sa personnalité, de sculpter son âme, comme disaient les Anciens, et c'est là, en un sens, toute la morale ».

L'ouvrage de M. Dugas est intéressant, généralement fort judicieux, ingénieux parfois, bien équilibré, renfermant assez de faits et suffisamment d'analyses et de vues synthétiques, assez systématique et assez souple, clairement écrit, bien que la pensée, quoique nette, ne trouve pas toujours très vite sa formule, et, par là, paraisse quelquefois un peu hésitante. Si je regarde à présent à la justesse des théories, les idées de l'auteur s'accordent trop souvent et trop bien avec les vues générales sur l'activité mentale que j'ai depuis longtemps soutenues pour que je ne sois pas souvent de son avis. Et d'autre part j'ai exposé ailleurs des idées sur la mémoire qui diffèrent trop de celles de M. Dugas — et qu'il a d'ailleurs discutées dans son livre — pour que je puisse être toujours d'accord avec lui. Je voudrais dire ici quelques mots sur un point qui touche, il me semble, à une question importante en psychologie, et peut-être en philosophie même.

M. Dugas me reproche de considérer le souvenir comme n'étant vraiment un souvenir qu' « autant qu'il existerait à part du système général de l'esprit, qu'il ne viendrait pas... s'intégrer dans l'esprit ». « Conception d'ailleurs théorique! ajoute-t-il, car M. Paulhan avoue

qu'il n'y a pas, en fait, de souvenir vraiment détaché de l'esprit.... Mais il en conclut qu'il n'y a pas non plus et par là même de souvenir pur ou proprement dit. Nous croyons au contraire qu'il y a souvenir en dehors de la condition posée par l'auteur, et même qu'il n'y a véritablement souvenir qu'autant qu'il y a à quelque degré entrée du souvenir dans la synthèse mentale.... » Toute la question de la nature des faits psychiques et de leur classification est engagée, à certains égards, dans cette matière.

A mon avis les groupes de faits psychiques communément acceptés par les psychologues sous des noms variés : intelligence, faits affectifs, sentiment, volonté, mémoire, habitude, instinct, etc., n'ont aucune réalité vraiment distincte et précise en tant que groupes. Il faut voir surtout dans les noms que je rappelle des mots désignant bien moins un groupe de faits qu'un caractère spécial, un mode de l'activité psychique. Il faut les entendre en un sens analytique, plutôt qu'en un sens synthétique, en un sens compréhensif plutôt qu'en un sens extensif. Je crois que dans tous les faits psychiques il entre de la sensibilité et de la volonté, de la mémoire et de l'instinct, de l'intelligence et de l'habitude. Ce qui est vrai, c'est que ces divers caractères sont plus ou moins marqués, et en proportions variables dans les différents phénomènes, mais si ces variations permettent de former quelques groupes de faits d'apparence relativement homogène où domine tel ou tel caractère : intelligence ou sensibilité, instinct ou volonté, c'est toujours là une classification assez grossière, fort inexacte et très fallacieuse, qui a causé d'innombrables erreurs et de fâcheux malentendus, qui a beaucoup trop passé de l' « ancienne psychologie » dans la « nouvelle ». Assurément il est souvent commode de se servir des mots désignant des modes d'activité pour désigner les groupes de faits où ces modes sont le mieux réalisés ou le plus visibles. Je les emploie moi-même parfois en ce sens, mais en tâchant de ne pas oublier ce qu'ils signifient. Il en est un peu de la classification des faits psychiques comme de la classification des caractères. On m'avait reproché jadis de n'avoir pas, en étudiant les caractères, indiqué les groupes naturels synthétiques des traits de caractère que j'analysais. Je répondis que ma raison, c'est que ces groupes n'existaient point sous la forme qu'on supposait. Les groupes communément admis de faits psychiques existent un peu plus, à mon avis, mais bien moins qu'on ne veut le croire. Et j'ai souvent tenté, dans des études spéciales, sans être toujours bien entendu, de réagir contre cette opinion. Peut-être y reviendrai-je un jour pour prendre la question dans sa généralité. Elle en vaut la peine.

Ici je n'ai à parler que de la mémoire. Je n'ai pas à « avouer » qu'il n'y a pas de « souvenir pur ». Je le proclamerais plutôt. Il n'y a pas de pur souvenir, pas plus que de pur acte d'intelligence, ou de fait pur de sensibilité. La mémoire désigne pour moi, un côté, un carac-

tère des phénomènes, elle indique ce qu'il y a de persistant dans les faits psychiques, non encore ramenés à l'inconscience, elle est une forme d'un caractère plus général de persistance psychique qui se manifeste aussi dans l'instinct, l'habitude et l'hérédité. Celui-ci, à son tour, est peut-être un cas d'un caractère existant aussi dans toute vie, et celui-ci enfin un cas d'un caractère manifesté par toute existence. La mémoire en elle-même est donc une persistance, et il ne faut pas la confondre avec une organisation. Le fait persistant peut être plus ou moins utilisé par l'esprit, plus ou moins digéré, assimilé, systématisé. Mais cette assimilation, cette systématisation, cette intelligence ou cette sensibilité, ce n'est plus, à proprement parler, de la mémoire, c'est un autre caractère abstrait qui vient, à des degrés divers et sous des formes variées, se joindre au premier. Le fait de mémoire pur serait donc bien celui qui ne serait caractérisé que par la persistance. Il n'est pas réalisable, mais il est une « limite » dont les faits psychiques peuvent rapprocher plus ou moins. J'admets donc parfaitement tous les faits que M. Dugas range sous le nom de « mémoire organisée » mais je les considère comme renfermant, à côté d'une part de souvenir, autre chose que du souvenir, et s'éloignant plus du pur souvenir que les faits de mémoire brute. Il me paraît que cette façon de comprendre les choses comporte plus de rigueur, de précision, et qu'elle permet une interprétation plus profonde des faits. Elle n'empêche nullement, bien entendu, d'étudier les faits dans leur complexité réelle, et de reconnaître les groupes naturels de faits psychiques dans la mesure où ils existent. Il me semble encore qu'elle fait mieux entendre cette complexité, et qu'elle permet de mieux reconnaître cette mesure. Voilà pourquoi en étant d'accord avec M. Dugas sur bien des points et en admettant à bien des égards les faits qu'il rapporte, je continue à les interpréter et à les désigner un peu autrement que lui.

FR. PAULHAN.

III. — Sociologie.

Marthe Borély. — LE GÉNIE FÉMININ FRANÇAIS. 1 vol. in-16, 296 p. Paris, E. de Boccard, 1917.

Avant la guerre, le féminisme posait déjà des questions importantes et ses exigences grandissaient. Chez nous, et encore plus chez d'autres peuples, des mesures étaient proposées ou adoptées pour étendre les droits civils de la femme, pour lui accorder des droits politiques. Différentes raisons portent à croire qu'à la fin de la guerre le problème se posera de nouveau et sera plus pressant encore. Il suppose pour

être résolu une connaissance suffisante de la psychologie et de la capacité sociale de la femme. Toute contribution à l'étude de la femme paraît donc intéressante et de ce point de vue le livre de Mme Marthe Borély s'impose à notre attention. Qu'il soit écrit par une femme, cela lui donne une valeur particulière en la circonstance; que son auteur aille directement à l'encontre des principales revendications féministes, cela n'est nullement sans intérêt. Voyons donc comment Mme Borély comprend le rôle de la femme et sa nature.

Ses idées ne peuvent surprendre que par rapport à celles qui paraissent prédominer actuellement. Elles se rattachent étroitement aux vieilles traditions.

Pour Mme Borély il n'y a pas plus d'égalité morale et intellectuelle que d'égalité physique entre l'homme et la femme. La femme est dominée par son sexe et sa fonction sexuelle. La sensibilité règle sa vie. L'amour est « le centre de la vie féminine, l'axe autour duquel gravitent toutes ses forces, physiques, morales, intellectuelles ». Par l'esprit comme par le corps, la femme est organisée pour recevoir, non pour donner, « les plus intelligentes, les plus évoluées des femmes ne sauraient échapper par un coin de leur esprit à cette emprise du mâle... l'amour, c'est-à-dire l'homme, voilà le régulateur nécessaire à une sensibilité en attente; à lui doit appartenir d'équilibrer une vie nerveuse intensifiée ».

L'intelligence féminine gouvernée par la sensibilité ne peut prétendre à la suprématie, elle n'arrive pas à l'objectivité et au désintéressement. « Elle sera toujours passionnée parce que sentimentale; passionnée elle sera illogique extérieurement à elle, mais toujours logique par rapport à soi. » En d'autres termes, l'esprit féminin nous montre le triomphe de la logique du sentiment. La vérité qu'elle perçoit « est le pur reflet de sa sensibilité, de son imagination, de son désir ». Elle ignore le doute scientifique. La femme est toujours sûre de pénétrer la vérité, « sans analyse, sans notion spéciale, sans étude, en vertu d'une ignorance naïve comparable à celle de l'enfance, elle tranche, elle affirme ». Elle a la foi, la foi est l'état naturel de la femme.

Comme le sentiment qui la domine est l'amour, c'est à l'amour que son intelligence sera soumise et ses idées ne sont que des transformations et des dépendances de sa passion. « Que les femmes fassent des mathématiques, de l'astronomie, de la dialectique, de la musique, ou de la poésie, elles font toujours de l'amour. » Mais, en certains domaines, l'instinct, le sentiment peuvent l'amener aux résultats que l'homme atteint par l'étude. Et dans la culture raisonnée de son sentiment, elle trouvera le secret de sa personnalité.

Si la femme est ainsi dominée par le sentiment, et, avant tout, par l'amour, si c'est de l'amour que dépend son intelligence, il est très important de savoir quelle idée nous devons nous faire de l'amour.

L'amour, certes, varie avec les différentes époques. « La France a connu l'amour mystique du XIIIe siècle, l'amour païen de la Renaissance, l'amour classique et chrétien du grand siècle, l'amour libertin du XVIIIe et, avec la philosophie sentimentale de Rousseau, l'amour romantique. Mais le véritable épanouissement de l'amour français se produit au XVIIe siècle. C'est alors qu'il prend sa forme la plus riche et la plus haute, d'après Mme Borély. Les éléments les plus divers s'y sont harmonieusement unis, « la rêverie celtique et la grâce provençale; la passion italienne, la fierté espagnole ». Il est sensuel, car la sensualité reste la base essentielle de l'amour, mais il s'intellectualise et se pare de raison. L'amour en effet veut, pour s'enrichir, « toutes les lumières de l'intelligence ». Dans l'harmonieuse communion de l'âme et de la chair, « c'est à l'esprit que revient la souveraineté; un amour raisonné n'est pas de l'amour peut-être, mais un amour sans raison, un amour inculte n'est pas de l'amour non plus ».

Après l'ancien régime vient, pour Mme Borély, la décadence de l'amour, « la souveraineté politique de l'homme ruinait la souveraineté sociale de la femme ». La vie sociale s'est transformée, la lutte pour la vie s'est développée, les amusements spirituels de jadis ne sont plus de saison, l'amour a cessé d'être un art social, il a cessé aussi d'être un inspirateur, « un sensualisme à l'africaine a remplacé la courtoisie amoureuse, » et tout, le roman, le théâtre, la peinture, le dessin, attestent « la faiblesse de l'amour français ». Même les femmes écrivains soulignent cette décadence.

Mme Borély concède à l'homme la supériorité de l'intelligence, elle réserve à la femme la supériorité du sentiment, du moins de la sensibilité amoureuse. Les femmes « ont le génie du sentiment ». Et par là elles rendaient à l'homme ce qu'elles en pouvaient recevoir pour l'intelligence. Même la personne extérieure de l'homme y gagnait, « on peut dire qu'au physique comme au moral, dans sa grâce corporelle et spirituelle, le galant homme, l'honnête homme fut ce chef-d'œuvre des femmes, l'homme qui joint aux plus viriles vertus les finesses d'un sentiment supérieurement cultivé par elle. » Malheureusement l'harmonie de jadis a disparu, « l'influence amoureuse de l'esprit féminin est impossible avec les nouvelles conditions de la vie sociale. » Les mœurs actuelles disposent la femme à subir l'influence de l'homme, à s'adapter au milieu créé par lui, la « fière amante » devient « l'esclave amoureuse ». La femme et l'amour ont perdu leur prix. « L'amour qui n'a pas de signification spirituelle et une profonde répercussion dans la vie sociale n'existe pas et ne mérite pas son nom. »

Toutes ces idées conduisent naturellement Mme Borély à une conception particulière de la culture féminine, on ne peut, d'après elle, s'en faire une idée juste qu'en tenant compte de la nature féminine essentielle et permanente, de la prédominance de la sensibilité

amoureuse, de l'absence d'objectivisme et de rationalisme. Étant très différente de l'homme par l'intelligence, la femme doit être élevée autrement que lui. Il ne faut pas espérer changer la nature de son intelligence, le contenu seul en peut varier.

Mais le contenu n'est pas ce qui importe le plus et malheureusement il arrive qu'en voulant remplir l'esprit, on le déforme. « Beaucoup plus de femmes sayent aujourd'hui l'orthographe... mais nous avons désappris à penser, à écrire, à parler... nous ne sommes pas devenues sottes, mais nous ne sommes plus des femmes d'esprit. » Il y avait autrefois entre les hommes et les femmes inégalité d'instruction et égalité de culture. L'égalité d'instruction correspond aujourd'hui à une inégalité de culture, et la femme y perd. On donne à son esprit une nourriture trop riche avant qu'il soit développé, et on le néglige au moment de son plein développement. « L'instruction des femmes se termine actuellement au moment où les femmes d'autrefois commençaient à se former. »

C'est que pour la femme il n'est pas de culture sans société. La vie mondaine, « loin d'être une perte de temps pour l'esprit, était au contraire une école d'intense culture. On n'étudie point dans des manuels moroses la philosophie et les lettres; on n'en fait ni une religion ni un enseignement, ni un métier, mais un amusement, une haute distraction. On juge, on critique, on compare, on traduit, on lit les œuvres elles-mêmes, enfin on travaille sur le vif, et comme on travaille sans le savoir, tout en jouant, le bénéfice est immense pour l'intelligence. A tel jeu on devient vite habile pour peu qu'on ait des dons naturels. Ainsi les femmes se sont trouvées tout savoir sans avoir rien appris. Rien que par leur correspondance on a vite fait de comprendre que ce qui s'est formé chez elles, c'est l'esprit. L'accumulation des connaissances... ne pourrait pas mettre à leur disposition un jugement toujours prêt et ferme ni donner à leur pensée une telle vigueur, cette sorte de virilité qui le fait s'exercer sur tout. » Une femme du monde était en littérature un juge redoutable, et les plus grands écrivains craignaient la critique des cercles mondains.

La correspondance fut ainsi une forme de culture, un moyen de prolonger et de compliquer les relations sociales, de rendre les relations intellectuelles plus étroites, plus intimes, plus profondes. Comme la conversation elle éveille les idées, les forme, les anime, les discipline. Mais un élément extrêmement important intervient encore dans la femme au XVIIe et au XVIIIe siècle, c'est la direction de l'homme. L'homme est alors pour la femme un ami intellectuel, le compagnon de son esprit, il est en même temps un soutien et un appui moral. Aucune femme célèbre qui n'ait été en intimité intellectuelle avec des hommes supérieurs.

Enfin la culture religieuse avait aussi des effets bienfaisants jusque chez les plus indifférentes. Les femmes ont besoin de croire, « leur

religiosité errante ne cherche qu'un prétexte pour se fixer ». Mais de plus, pour la femme du XVIIe siècle, pour une Sévigné, « savoir sa religion, cela ne veut pas dire seulement connaître la doctrine chrétienne, mais avec elle les moralistes chrétiens et la sagesse antique... enfin la pensée humaine elle-même et toute la philosophie ».

Par ailleurs, cette culture intellectuelle raffinée ne saurait entraver chez la femme les qualités de ménagère qui lui sont essentielles. Mme Borély affirme que « les femmes supérieures ont ordinairement des vertus ménagères de tout premier ordre » et que « toutes les femmes poètes font d'excellentes confitures. » Et voilà de quoi rassurer les hommes d'intérieur qui ne sont pas toujours sans quelque gourmandise.

Concevant comme elle le fait la nature et le rôle de la femme, on conçoit que Mme Borély soit sévère au féminisme moderne qui est pour elle « la faillite de la femme ». A l'harmonie qu'elle rêve, harmonie qui suppose la différence et l'inégalité des natures, quelque subordination sans doute, mais aussi une large influence réciproque, chacun des deux sexes achevant l'autre en quelque sorte, le développant dans le sens où il doit exceller, lui communiquant les qualités qui lui manquent ou lui apprenant à les remplacer par une éducation appropriée, le féminisme actuel veut substituer l'égalité, l'imitation, par suite la concurrence et une lutte peu propice au développement heureux de l'homme et de la femme. Sans doute le féminisme actuel a ses raisons d'être, et on ne peut faire grief aux femmes de leurs revendications. « Un état social qui engendre le socialisme a sans doute mal servi les intérêts du peuple; s'il engendre le féminisme c'est qu'il a mal servi les intérêts féminins. » Mais le féminisme est un remède fâcheux.

Le mode d'instruction actuel est une erreur. Cette instruction s'adresse trop à la mémoire, diffère trop « de cette culture par pénétration de la sensibilité qui enrichit l'esprit et, développant l'être pensant, augmente la force de l'individualité. « La culture de l'esprit, chez la femme, doit marcher de pair avec celle des sentiments, elle ne doit pas la précéder. « C'est après le mariage, et peut-être pour mieux canaliser les passions » que l'esprit féminin connaîtra sa plénitude. Les revendications féministes qui accompagnent les idées actuelles sur l'instruction ne sont pas plus heureuses. Les revendications relatives au vote des femmes seraient « bonnes tout au plus, si elles avaient le malheur d'aboutir, à augmenter le trouble politique. Si sous prétexte d'émancipation nous réussissions à obtenir des charges civiques après avoir obtenu la glorieuse prérogative de gagner notre vie et d'être utilisées dans le fonctionnement de la machine sociale, ce serait là le plus dérisoire succès du féminisme. Mieux vaudrait alors être une femme de la Nouvelle-Zemble ou du harem du plus ignoré des sultans africains qu'une femme de l'Europe civilisée. »

Si l'homme n'a plus aujourd'hui la notion de ses obligations envers la femme, c'est qu'il n'a plus d'amour. Alors comment céderait-il à la menace d'un être plus faible que lui? Et comment compter même sur la solidarité, sur la fraternité féminines? L'homme est sensible à l'amitié, mais « la sensibilité des femmes est toute au service de l'amour ». Et l'amour est l'unique terrain d'entente entre la femme et l'homme, il est « le contre-poison du féminisme ». C'est par lui que la femme exercera l'influence et prendra la place à laquelle elle a droit. Les tentatives du féminisme ne peuvent que desservir ses vrais intérêts, et préparer ou aggraver son esclavage.

Voilà quelles sont à peu près les idées de Mme Borély. Son livre se complète par un joli chapitre sur la mode considérée comme « une invitation, une provocation, un piège à la sensualité ».

Le *Génie féminin français* est un livre intéressant, entraînant, animé, écrit d'un style clair, plus spontané que voulu, plus vivant que châtié. Il sera bon d'en tenir compte pour se faire une opinion sur la nature et la fonction sociale de la femme.

Sur plusieurs points l'auteur me paraît avoir raison en somme et sauf quelques réserves, ou quelques atténuations. Tout d'abord je ne puis que l'approuver, de chercher entre l'homme et la femme une harmonie fondée sur la différence des natures et sur la différenciation des rôles sociaux. Mme Borély réagit heureusement contre une forme spéciale de cette tendance égalitaire si généralisée à notre époque qui tend à confondre beaucoup trop toutes les fonctions et toutes les valeurs, qui ne s'avise pas assez que ce qu'il y a d'identique chez tous les hommes est un ensemble fort abstrait de qualités incarnées dans des organismes et des esprits concrets très différents les uns des autres par leur nature et leur valeur et qui doivent l'être aussi par leurs fonctions, c'est-à-dire par leurs droits et par leurs devoirs, bien que certaines formules très abstraites puissent s'appliquer à tous les cas.

Mme Borély a eu également raison de ne pas dissimuler l'importance de la vie sexuelle chez la femme et ses rapports étroits avec la vie intellectuelle. Chacun a pu remarquer chez des jeunes filles une activité intellectuelle, — littéraire, esthétique, scientifique, — qui diminue souvent et disparaît peu à peu après le mariage. (Peut-être cela se produit-il aussi à quelque degré chez l'homme, et le « poète mort jeune à qui l'homme survit » semble bien éclore à l'âge de l'amour pour disparaître peu à peu quand l'amour est satisfait ou bien combattu, au moins équilibré par d'autres préoccupations.)

Cependant il y a des femmes qui sont plus intellectuelles qu'amoureuses, quelques-unes d'entre elles ont assez de talent et de personnalité pour aspirer à représenter — partiellement — le génie féminin. Et parmi celles-là, je serais assez tenté de mettre Mme de Sévigné, en qui je ne puis me décider à voir, comme le veut Mme Borély, une « grande amoureuse ». Et l'on en pourrait citer d'autres.

Mais si elles représentent une forme du « génie féminin » c'est donc que le type que décrit Mme Borély ne le représente pas tout entier. Admettons au moins des exceptions de divers genres, car à côté de l'amoureuse intellectuelle, il y a l'intellectuelle, il y a aussi la travailleuse, la femme d'intérieur et de ménage, la commerçante ou l'industrielle, la femme pratique et décidée, point très rare en France et qui ne me paraît pas devoir être forcément et essentiellement une amoureuse.

Enfin il y a la mère. Et la maternité ne rentrait pas dans le sujet que voulait traiter Mme Borély. Pourtant elle eût pu indiquer au moins qu'il y avait là une autre forme du « génie féminin français », forme importante aussi et peut-être forme principale. Il me semble, en effet, que plus encore qu'une « amoureuse » ou qu'une « pratique active », la femme française est une mère. Peut-être trouverait-on ce qui la caractérise le plus parmi toutes les femmes, dans sa manière d'être mère, de sentir, de comprendre, de remplir son rôle de mère. Et j'invoquerais encore bien plus ici, s'il était nécessaire, l'exemple de Mme de Sévigné. Sans doute, une « amoureuse » peut devenir une « mère » et les deux types ne s'opposent pas nécessairement. Ils ne se confondent pas non plus et même en certains cas ils s'excluent.

Enfin il me semble discerner aussi dans le livre de Mme Borély, une certaine partialité dans l'appréciation du passé et du présent. Je ne crois pas m'illusionner beaucoup sur le « progrès » général de l'espèce humaine, ni sur le progrès du « génie féminin français ». Il y a souvent dans l'humanité des reculs et des décadences, et je ne pense pas que notre intelligence et notre moralité soient fort supérieures à celles de nos ancêtres. Tout de même, si brillante et si riche qu'ait été la floraison du XVIIe siècle, le grand siècle avait aussi ses taches, et il y avait bien de la grossièreté même à la cour de Louis XIV. D'autre part tout ne me paraît pas absolument mauvais dans ce qui se passe aujourd'hui. L'amitié intellectuelle entre l'homme et la femme peut se rencontrer encore et il ne m'a point paru que les méthodes actuelles d'instruction n'aient donné que des résultats fâcheux. Il est des jeunes filles qui, à passer par l'enseignement des lycées, n'ont perdu ni la vivacité, la fraîcheur de l'esprit ni le charme féminin. Si elles ont de plus acquis quelques connaissances précises, cela n'est pas un si grand mal.

Il n'en reste pas moins que cette instruction et tout un ensemble de conditions sociales tendent actuellement à rendre la femme plus indépendante de l'homme, à l'opposer à l'homme plus ou moins directement. Par là elles tendent à dissoudre la famille telle qu'elle était encore comprise, ou à en achever la transformation déjà considérable depuis les temps de la cité antique. Il y a là évidemment un problème inquiétant dont la solution apparaît urgente et reste difficile. Faut-il penser que la famille actuelle va se desserrer encore et

qu'enfin elle disparaîtra ? Elle n'est certes pas parfaite, et l'humanité a connu déjà bien des modes de familles très différents. Il se pourrait que des formes imprévues surgissent et se développent. Mais un saut dans l'inconnu présente bien des dangers, et il paraît pour le moment plus sage de tâcher de conserver en les améliorant les formes dont notre civilisation a vécu et qui ont, pour leur part, réglé notre vie morale et créé notre esprit. Le livre de Mme Borély peut indiquer ou suggérer quelques moyens d'y travailler. Je ne dis pas qu'on n'en puisse pas trouver d'autres pour les compléter, et les contredire même sur quelques points et en certains cas. Un travail de ce genre est toujours complexe et nécessairement un peu contradictoire, en apparence au moins, à cause de l'immense variété des cas et de l'opposition des besoins.

FR. PAULHAN.

Revue des Périodiques

Scientia.

Revue internationale de synthèse scientifique.
(Quatrième trimestre, 1917.)

Fasc. X. — Ph. E. Jourdain : *The influence of Fourier's Theory of the conduction of heat on the development of pure mathematics.* — Fourier offre, d'après l'auteur, l'exemple le plus frappant de l'influence exercée par les mathématiques appliquées sur les mathématiques pures. Dans la *Théorie de la conduction de la chaleur* on trouve le premier exemple de l'application de l'analyse à la physique. Fourier est parti de faits expérimentaux et d'hypothèses simples et en a déduit une série de conséquences lui permettant d'élaborer une théorie complète et cohérente. Aussi bien les résultats qu'il a obtenus et la méthode qu'il a employée sont au plus haut degré instructifs.

M. Jourdain s'est particulièrement attaché dans cet article à étudier les différents mémoires et manuscrits de Fourier, pour mettre en lumière leur grande valeur, et il conclut que Fourier occupe, avec Lagrange, une position intermédiaire entre celle des anciens mathématiciens, qui se servaient souvent des méthodes auxquelles la logique ne pouvait pas prêter appui, et celle des mathématiciens modernes, plus logiques. La conception qu'il se fit de la convergence procède d'une façon toute naturelle, semble-t-il, de la détermination, effectuée par Lagrange dans la dernière période de sa carrière, des limites entre lesquelles est contenu le reste de la série de Taylor. En ce qui concerne les conceptions d'une « fonction » et de la « continuité » d'une fonction, bien qu'il ait fait plus que qui que ce soit pour l'abolition des anciennes formulations, il s'y est conformé dans ses écrits. Il semble que l'emploi qu'il a fait du mot « continuité » ait donné lieu à bien des confusions. Il s'en est servi dans le même sens qu'Euler et Lagrange, et quelquefois il est supposé l'avoir employé dans le sens où en font usage tous les mathématiciens modernes, à l'exemple de Cauchy.

M. Jourdain insiste finalement sur le progrès réalisé par Fourier dans la notation des intégrales définies. « Comme tous les perfectionnements de la notation destinés non à venir en aide à la subtilité

logique, mais à permettre aux mathématiciens d'exercer plus pleinement la faculté qu'ils ont de manier rapidement et de présenter clairement une masse de données compliquées, le perfectionnement dont il s'agit ici découla de la recherche, soit consciente, soit inconsciente, d'une économie mentale. Naturellement cette fonction économique nous paraît plus importante si nous regardons les mathématiques comme un moyen, et non pas avant tout comme un sujet d'étude. »

G. Armellini : *Le comete e il calcolo delle probabilità.* — L'auteur s'est proposé dans cette étude de jeter quelque lumière sur le problème de l'origine des comètes en l'envisageant au point de vue du calcul des probabilités, et laissant de côté son aspect physique. Trois hypothèses peuvent, d'après lui, être envisagées pour trouver une réponse à ce problème. L'hypothèse de l'origine stellaire générale suppose que les comètes proviennent des espaces stellaires; l'hypothèse de l'origine stellaire particulière suppose que les comètes proviennent des étoiles qui se déplacent avec le soleil, c'est-à-dire des étoiles appartenant au même courant stellaire dont fait partie le soleil; l'hypothèse de l'origine solaire, enfin, d'après laquelle les comètes seraient nées dans le système planétaire.

Après avoir soumis à un examen rigoureux chacune de ces trois hypothèses, M. Armellini arrive à la conclusion que l'origine stellaire générale ne peut pas être admise, Schiaparelli ayant montré que dans l'hypothèse du mouvement du soleil, les orbites hyperboliques sont probables. Et l'exemple des orbites nettement hyperboliques de quelques bolides constitue une véritable démonstration physique. Pour ce qui concerne l'origine solaire et l'origine stellaire particulière, l'auteur démontre que dans les deux cas les apparences sont absolument identiques. Il ne reste donc qu'à conclure que l'hypothèse de l'origine solaire présente le même degré de probabilité que celle de l'origine stellaire particulière. « Arrivée à ce point, l'astronomie mathématique ne peut plus avancer, et seule l'astronomie physique pourra nous donner la dernière réponse. »

Stanislas Meunier : *Les hypothèses récentes concernant l'origine et l'économie de la croûte terrestre.* — Dans l'innombrable série des suppositions, dit M. Meunier, dont la formation générale de la terre a été l'objet, il paraît désormais impossible — en dehors du point de vue purement historique — de s'arrêter à celles qui seraient en contradiction avec les vues générales de Laplace. En effet, bien que la tendance la plus générale des savants modernes à l'égard des météorites tende à n'y voir que des échantillons minéralogiques ou lithologiques, il ne faut pas oublier que les météorites ont été fructueusement soumises à des études véritablement géologiques. Elles ont permis d'affirmer l'existence passée d'astres de la catégorie planétaire, dans la masse desquels les réactions en cours de réalisation

dans la substance de notre globe, ont donné lieu à des produits comparables à ceux dont l'étoffe terrestre est constituée. En d'autres termes, et bien que tombant sur notre sol indépendamment les unes des autres, ces roches qui nous viennent des espaces célestes, révèlent des traits d'origine commune et se prêtent même à des rapprochements mutuels conduisant à la reconstitution d'astres dont manifestement elles sont des débris.

Ce premier pas, complété par l'examen comparatif des membres planétaires du système solaire, confirme la notion des plus vastes harmonies naturelles et, avant tout, l'unité de constitution physique de ces astres et l'évolution qu'ils subissent parallèlement les uns aux autres, chacun d'eux représentant un stade particulier. Ces stades matérialisent les étapes du refroidissement continu d'un globe constitué, au début, de matériaux cosmiques (ou chaotiques) et y amenant d'abord le classement de ses éléments les plus caractéristiques, puis l'absorption progressive de plusieurs d'entre eux par certains autres qui se les assimilent, enfin le démantèlement de leur ensemble, son craquellement, sa réduction en fragments distincts et l'incorporation de chaque « astre mort » dans la substance de ceux qui sont encore en l'état d'activité. C'est, comme on voit, à l'échelle cosmique, la reproduction des relations établies entre les organismes, dont chacun tire les énergies qui l'animent d'êtres qui lui sont analogues, en attendant qu'il contribue à les nourrir par son cadavre, après les avoir entretenues par les produits et les résidus de ses fonctions physiologiques.

E. Carnevale : *L'intervention du souverain pontife au congrès de la paix.*

A. B. Boswell : *The polish Question.*

Fasc. XI. — J. A. Crowther : *The electronic Theory of Valency and of chemical Affinity.* — L'idée, dit l'auteur, que l'affinité chimique, cette force mystérieuse qui unit entre eux les atomes de la molécule d'un composé, pourrait être de nature électrique remonte jusqu'à l'époque de Davy et de Berzélius. Elle fut suggérée, naturellement, par les phénomènes bien connus de l'électrolyse. Quand on fait passer un courant électrique à travers une solution de chlorure de sodium, par exemple, on constate que les ions sodium se rendent à l'électrode négative et les atomes de chlore à l'électrode positive. Les ions sodium portent donc une charge positive et les ions chlore une charge négative. L'hypothèse s'impose que l'attraction réciproque de ces deux charges égales et opposées est le lien qui unit ensemble les deux atomes, qui est cause qu'ils forment une molécule de sel. L'étude de l'électrolyse de substances telles que le chlorure cuivrique, où un atome divalent est combiné avec deux atomes monovalents, permet de s'assurer facilement que la charge d'un atome divalent est double

de celle que porte l'atome d'un élément monovalent, et qu'il y a ainsi proportionnalité directe entre la valence et la charge ionique.

Mais tant que la charge ionique fut regardée comme quelque chose d'ajouté à l'atome et non comme en faisant partie intégrante, c'est-à-dire tant qu'il n'y eut pas de théorie électrique de la matière, la théorie en question ne pouvait guère s'appliquer en dehors du champ de l'électrolyse, où elle avait pris naissance. La notion de liens d'affinité, avec ses nombreuses applications dans le domaine de la chimie organique, était d'une utilité beaucoup plus immédiate et l'on constatait qu'elle était adéquate pour presque tous les buts pratiques.

Ce n'est pas aller trop loin que de dire que l'atome est regardé aujourd'hui par la plupart des physiciens comme un phénomène purement électrique, consistant uniquement en systèmes plus ou moins compliqués de particules électrisées, les unes positivement, les autres négativement. Les particules négatives sont bien connues : ce sont les électrons. Leur masse est grossièrement 1 800 fois plus petite que celle de l'atome d'hydrogène et leur rayon 10 000 plus petit que le sien.

Nos connaissances sur la partie positive de l'atome sont moins exactes, mais elles se développent rapidement. Dans la théorie primitive de l'atome, due à Lord Kelvin, et élaborée d'une manière détaillée par Sir J. J. Thomson, elle était regardée comme une sphère uniforme électrisée positivement, coétendue à l'atome, et où les électrons négatifs étaient logés comme des raisins dans un pouding. Mais des expériences exécutées récemment sous la direction de Sir Ernest Rutherford ont démontré d'une manière à peu près certaine que cette idée est insoutenable, et que la charge positive de l'atome est concentrée sur un noyau central qui n'est sûrement pas plus grand et qui est peut-être considérablement plus petit que l'électron négatif.

D'après la théorie de sir J. J. Thomson il faut reconnaître l'existence de deux types de combinaison chimique : dans le premier, les atomes de la molécule ne sont pas chargés; dans le second, un ou plusieurs électrons passent d'un atome à l'autre. Dans la seconde classe, la liaison chimique représente le tube de force reliant l'électron éliminé à son atome générateur. Dans la première, la liaison de valence a un double caractère et représente pour chaque atome deux tubes de force, l'un dirigé vers l'extérieur et issu d'un électron de valence, l'autre dirigé vers l'intérieur et provenant d'un électron de valence appartenant à quelque autre atome de la molécule.

Mais, conclut l'auteur, toute théorie électronique de la valence aura nécessairement quelque chose d'incertain et de spéculatif jusqu'à ce que la question de la grandeur des forces exercées par les systèmes atomiques ait été résolue par l'analyse mathématique et que les différentes hypothèses aient pu être soumises à des épreuves numériques.

Il ne semble pas probable que cela ait lieu dans un avenir immédiat.

A. F. Gredilla : *L'assimilation est-elle une fonction purement chimique.* — La physiologie, dit M. Gredilla, nous enseigne que le métabolisme cellulaire, ou le processus nutritif des êtres vivants, comprend deux périodes intégrantes et distinctes : la période anabolique ou d'assimilation et la période catabolique ou de désassimilation. Et bien que la définition de ces périodes semble indiquer, et il en est ainsi effectivement, que leurs finalités respectives sont contraires, l'une et l'autre s'intègrent et coopèrent, encore que par des voies diamétralement opposées, à l'étonnante édification des matériaux cellulaires.

C'est dans le travail d'assimilation ou de réduction et dans celui de désassimilation ou d'oxydation que réside tout le métabolisme cellulaire et, par conséquent, la cause de la croissance et de la multiplication des êtres organisés.

A l'encontre des naturalistes qui considèrent l'assimilation comme un simple phénomène *physique*, en tant qu'elle nécessite le concours de radiations spectrales déterminées, en relation avec le processus métabolique du tissu, et comme un phénomène *chimique*, en tant que des substances nutritives entrent comme parties constituantes dans d'autres, d'une composition chimique différente, et qui repoussent entièrement toute action biologique, l'auteur, qui est plus biologiste que chimiste, croit avec Castellarnau que « la vie réside dans l'organisation et que nulle substance ne saurait vivre si elle n'est pas organisée. Les chimistes n'organisent pas la matière. Les cellules ne se présentent jamais comme un simple grumeau de substances albuminoïdes, puisque ce sont toujours des organismes possédant une structure supérieure et la plus compliquée de toutes les molécules chimiques; et comme la vie ne se manifeste que dans les cellules, qu'elles vivent indépendantes ou réunies en nombre prodigieux, formant le corps des animaux et des plantes, ce n'est pas la science chimique, telle que nous l'entendons aujourd'hui, qui est appelée à surprendre les manifestations vitales primitives dont l'étude appartient entièrement à la Biologie : il est certain qu'aucun biologiste de nos jours n'affirme qu'une cellule puisse naître, sans qu'il existe une cellule précédente. L'aphorisme *omnis cellula e cellula* est universellement reconnu. »

E. Claparède : *La psychologie de l'intelligence.* — La première chose à faire pour mener à bien l'étude de l'intelligence, dit M. Claparède, est de se dégager complètement des deux systèmes philosophiques qui ont trop longtemps tenu la psychologie sous leur sujétion : le système des *facultés de l'âme*, qui considère l'intelligence comme une « faculté » primordiale, *sui generis* et inanalysable, — et l'*associationisme*, pour lequel l'intelligence se ramène au simple

jeu d'associations acquises. Ni l'une ni l'autre de ces deux conceptions n'est en état d'expliquer les faits intellectuels; chacune d'elles contient cependant une idée juste que l'autre ignore. La psychologie des facultés insiste sur ce que l'intelligence implique un choix; mais elle fait dépendre ce choix d'un pouvoir absolu et mystique. L'associationisme bannit les pouvoirs absolus et mystiques, mais il perd complètement de vue le choix qui s'opère parmi les associations. Ces deux doctrines ont d'ailleurs le défaut commun d'être des doctrines, c'est-à-dire des spéculations, de n'être pas fondées sur les faits, et d'ignorer la vie.

La psychologie de l'intelligence ne doit pas recourir à d'autre méthode que la méthode expérimentale, l'observation et l'expérimentation. Celles-ci peuvent être poursuivies à différents points de vue qui, appliqués successivement, permettront de mieux décomposer et, partant, de mieux saisir l'acte intellectuel. La méthode *génétique* nous apprendra comment se comporte l'intelligence du primitif, de l'enfant et de l'animal; la méthode *pathologique*, celle de l'imbécile et de l'aliéné; enfin, chez l'adulte normal, on pourra appliquer tour à tour l'expérimentation objective et l'introspection.

L'étude de l'individualité, des aptitudes, le procédé des corrélations ou les méthodes statistiques nous permettront aussi, par des moyens plus ou moins détournés, de sonder la nature de l'intelligence. —

Maintenant quel est le rôle, la fonction de l'intelligence dans la vie de l'individu? Il n'y a, à cette question, qu'une seule réponse possible : l'intelligence est un instrument d'adaptation, qui entre en jeu lorsque font défaut les autres instruments d'adaptation, qui sont l'instinct et l'habitude. L'intelligence intervient en effet lorsque l'individu se trouve en face d'une situation qui ne fait appel ni à son instinct, ni à ses automatismes acquis. — L'intelligence répond à un besoin réel. Elle est donc, au point de vue biologique, sur le même pied que toutes les autres activités, qui sont toutes stimulées par le besoin. Le besoin particulier qui déclanche l'intelligence, c'est le *besoin d'adaptation* qui surgit lorsqu'un individu se trouve inadapté à l'égard des circonstances ambiantes. —

L'intelligence est un mouvement de l'esprit qui doit porter celui-ci de l'inadapté à l'adapté, de l'état d'impuissance à un état de puissance. On peut distinguer dans ce mouvement de réajustement trois phases ou opérations différentes, et qui ne manquent jamais, encore que parfois leur succession soit si rapide qu'il soit difficile de les apercevoir nettement. L'une, point de départ de l'opération intellectuelle, c'est la *question*; la seconde, c'est la *recherche*, ou *découverte de l'hypothèse*; la troisième, enfin, c'est le *contrôle*, la *vérification* de l'hypothèse imaginée.

Ce mouvement lui-même est déclanché par un heurt, un choc, consistant lui-même en une suspension de l'action. Or l'intérêt que cette

action avait pour but de satisfaire exige que l'action se continue. C'est l'œuvre de l'intelligence que de trouver le moyen de la continuer.

S. Gemma : *L'America e l'unità del diritto internazionale.*

C. P. Lucas : *The British Empire.*

Fasc. XII. — Moreux : *Les progrès de la Cosmogonie depuis son origine.* — En marge de l'Astronomie physique et de la Mécanique céleste, dit M. Moreux, il existe une science assez peu connue et qui a nom Cosmogonie. Empruntant les données de la première et les certitudes mathématiques de la seconde, cette science qui ne tend rien moins qu'à surprendre les secrets de l'origine et de l'évolution de l'Univers, a reflété, depuis Kant, toutes les vicissitudes de nos théories sur la constitution de la matière et les lois qui la régissent.

Kant soutient, dans sa *Théorie du ciel*, que la matière devait être réduite au début à un état de division extrême; les particules les plus grosses ayant attiré les plus faibles, des masses se formèrent peu à peu; ce furent les étoiles.

Notre soleil dérive, selon lui, d'un mécanisme analogue; mais, ici, les choses se compliquent : Pourquoi les planètes tournent-elles autour du soleil dans le sens même de la rotation de cet astre? L'auteur suppose que les éléments, dans leur chute vers le centre d'attraction, se sont gênés mutuellement, — il y a eu des déviations latérales en cours de route —; le choc, en arrivant au but, a donc été plus ou moins tangentiel, d'où rotation finale. Grâce à ces déviations, il s'est formé çà et là des tourbillons dont l'ensemble, en raison des chocs, ne laissa plus subsister que des mouvements circulaires de même sens que la rotation du Soleil.

Quarante ans plus tard, Laplace aborda le même sujet et énonça à peu près la même hypothèse, mais il n'envisagea pas l'évolution d'un milieu raréfié partant de l'état de repos pour arriver aux mouvements constatés dans le monde solaire actuel; sa nébuleuse est une masse sphérique de gaz portés à une très haute température. Mais l'hypothèse de Laplace, comparée à celle de Kant, marque, d'après M. Moreux, non un progrès, mais un recul. Elle n'en a pas moins suscité de remarquables travaux; parce qu'elle fut à proprement parler une *hypothesis working*, elle devait jouer en Cosmogonie le même rôle que la doctrine de Darwin dans le domaine des sciences biologiques. Grâce à elle toute une pléiade de savants, comme lord Kelvin, Kirwood, Croll, C. Wolf de Paris, Roche de Montpellier, etc., ont abordé le problème de la condensation du Soleil, celui de la formation des anneaux, de leur rupture et de leur stabilité, tandis que plus récemment Sir Georges Darwin étudiait à fond et sous un jour nouveau, la question des marées appliquée à la formation des satellites.

Au reste, le problème cosmogonique paraît, à l'heure présente, traverser une crise dont il est permis d'attendre les plus heureux effets.

La complexité des sciences qui tentent l'assaut de la forteresse où la matière semble nous dérober les secrets de sa constitution ; les problèmes que soulèvent les observations modernes sur la distribution réelle des étoiles dans l'espace ; les rapports de l'évolution stellaire avec les nébuleuses ; la nature des éléments que renferment ces objets dont les récentes découvertes portent le nombre à plusieurs dizaines de mille ; la liaison encore mystérieuse de l'âge des étoiles avec leurs vitesses propres ; l'aspect tourmenté de la voie lactée qui, cependant, manifeste l'esquisse d'un plan défini ; toutes ces circonstances réunies concourent à nous suggérer qu'en matière de cosmogonie, prudence et réserve sont de plus en plus de rigueur.

Il est encore trop tôt pour essayer de retracer l'histoire passée de l'Univers ; bornons nos ambitions à la seule genèse du système solaire ; ce sera déjà un louable but à nos efforts.

A. Mieli : *Il periodo atomico moderno. Parte IIª : Tentativi di soluzione del problema.* — M. Mieli continue ses intéressantes recherches sur l'évolution de la notion d'atome dans la physique et la chimie modernes. Dans cet article il examine en particulier les hypothèses de d'Avogadro, d'Ampère et de Berzelius.

E. W. Macbride : *Recapitulation as a Proof of the Inheritance of acquined characters.* — On entend par « récapitulation », dit M. Mac Bride, l'apparition, au cours de la vie des animaux, de phases qu'on croit représenter l'état adulte d'ancêtres plus ou moins éloignés. Si l'on admet la vérité de la théorie de l'évolution en général, on est obligé, pour des raisons fournies par l'anatomie comparée, d'affirmer que le Métazoaire plus complexe descend du Protozoaire unicellulaire plus simple. Or chaque Métazoaire commence son existence comme un œuf unicellulaire et n'atteint sa structure adulte compliquée qu'à la suite d'une série de phases progressives. Aussi lorsque nous déclarons qu'un Métazoaire « récapitule » dans son histoire vitale l'histoire passée de la race ou de la souche à laquelle il appartient, nous voulons dire par là que les stades qui interviennent entre l'œuf et la forme adulte ressemblent, dans quelques-uns de leurs traits les plus saillants, aux animaux adultes qui avaient fait partie de la même souche aux différentes époques de l'histoire passée de la race.

Et comme il est manifestement impossible que chaque stade de l'histoire d'une race qui a duré des millions d'années se trouve reproduit dans une histoire vitale pouvant durer seulement quelques jours et même, dans certains cas, quelques heures, nous déclarons, non que cette histoire vitale « répète » l'histoire de la race, mais qu'elle la « récapitule ». Cette doctrine a été énoncée pour la première fois par

Haeckel dans sa *Generelle Morphologie*, en 1886, et il lui a donné le nom de *Das biogenetische Grundgesetz* (*Loi fondamentale biogénétique*).

Tout le monde admet cependant que cet élément récapitulatif dans le développement peut être masqué par des changements secondaires et qu'il existe par conséquent, dans plus d'une histoire vitale, des traits qui ne récapitulent aucune condition ancestrale. Il est évident que la discrimination entre les éléments récapitulatifs et les autres dans une histoire vitale, constitue une tâche qui n'est pas seulement difficile, mais ouvre en outre un vaste champ à la faculté de l'imagination. Il n'est en effet arrivé que trop souvent que ce qui était une « récapitulation » pour tel chercheur, apparaissait aux yeux de tel autre comme une modification purement secondaire. C'est ainsi que la larve « Nauplius » des Crustacés inférieurs a été considéré par Fritz Müller comme une récapitulation de l'ancêtre de tous les Crustacés, tandis que Hatschek n'y voyait qu'une forme purement secondaire due à la sortie prématurée de l'embryon de l'œuf.

On a trouvé quelques indications de parallélisme entre l'histoire de la race et l'histoire de l'individu chez des Vertébrés. Nous commençons à recueillir une série de squelettes fossiles montrant des éléments osseux distincts qui fusionnent pour former une vertèbre, et dans le développement de formes existantes on peut voir la vertèbre se constituer à partir de pièces squelettiques diverses. Mais les éléments osseux des fossiles sont représentés chez l'embryon par des éléments cartilagineux et l'ossification ne commence que lorsque la coalescence de ces derniers éléments est complète. Il est cependant à peu près certain que des cartilages avaient existé chez les formes fossiles, mais ne se sont pas conservés; s'ils pouvaient être retrouvés, nos idées quant au prétendu parallélisme entre la formation d'une vertèbre dans la série fossile et le même processus dans le développement embryonnaire s'en trouveraient sans doute modifiées. La seule méthode de déterminer l'histoire ancestrale d'un animal est fournie par l'anatomie comparée.

F. M. Burdick : *The Effect of the War upon the Uniformity of Laws of the Entente Powers.*

J. C. Hearnshaw : *Analogies et différences entre la Révolution russe et la Révolution française.*

Le propriétaire-gérant : Félix ALCAN.

Coulommiers. — Imp. Paul BRODARD.

L'émotion musicale

Si nous comparons l'émotion artistique produite en nous par la contemplation d'un tableau, d'une statue, d'un monument à celle que détermine l'audition d'une belle œuvre musicale, une symphonie de Beethoven, par exemple, un fait nous frappe; c'est la différence d'intensité d'émotion que nous éprouvons dans les deux cas. La vue d'un chef-d'œuvre de la peinture ou de la sculpture éveillera en nous une admiration qui pourra, même chez certains sujets sensibles à l'art, arriver à une sorte de sentiment d'adoration et d'extase et arrachera cette exclamation : « Dieu que c'est beau! » Mais jamais on ne ressentira cette vibration de tout l'être, cette exaltation nerveuse, ces frissons qui vous parcourent de la tête aux pieds, tout cet état émotif qui vous absorbe tout entier, vous sort de vous-même et constitue une des plus vives jouissances qu'on puisse ressentir. Il n'y a qu'à comparer à ce point de vue un salon d'exposition de peinture et une salle de concert.

Pourquoi cette différence? A quoi tient-elle? Quelles en sont les causes? N'est-il pas possible de les découvrir?

Pour résoudre ce problème il faut étudier sous quelles conditions se produit l'émotion musicale et quels en sont les facteurs physiologiques et psychologiques.

Je ne m'arrêterai pas à définir et à caractériser l'*émotion* et à passer en revue les différentes théories qui ont donné lieu dans ces derniers temps à de si nombreuses discussions. Cette question ne rentre pas dans mon sujet, déjà bien assez vaste et m'entrainerait beaucoup trop loin. Je chercherai plutôt à le limiter et le restreindrai à l'étude de l'émotion produite sur un auditeur ordinaire par l'audition musicale. J'exclurai donc de mon sujet les compositeurs et les musiciens de profession chez lesquels l'émotion musicale prend des caractères particuliers que je me contenterai d'indiquer

à la fin en quelques mots. J'ajouterai que j'ai surtout en vue a musique instrumentale, éliminant ainsi la musique vocale et l'opéra dans lesquels interviennent, pour la production de l'émotion, des influences spéciales étrangères à la sensation musicale pure.

J'essaierai de préciser le plus nettement possible le rôle des divers facteurs de l'émotion musicale et de montrer que ces facteurs ne doivent pas être cherchés exclusivement dans les sensations auditives elles-mêmes, mais que les conditions de cette émotion sont beaucoup plus complexes qu'on ne le croit généralement.

Je commencerai par le facteur physiologique le plus important et le mieux connu, la sensation auditive.

I

Si j'entends un son donné par un bon instrument, ce son sera agréable à l'oreille; mais si ce son se continue un certain temps sans changer de caractère, j'éprouverai bientôt un sentiment de monotonie, d'ennui, qui se transformera assez vite en un agacement pouvant aller jusqu'à l'exaspération. Si, au lieu d'un son continu, le même instrument fait entendre une série de sons identiques, discontinus, séparés par des intervalles de temps égaux, les mêmes phénomènes subjectifs (plaisir, monotonie, ennui, etc.) se succéderont comme dans le premier cas. Si, au lieu d'être séparés par des intervalles de temps égaux, les sons successifs sont séparés par des intervalles de temps inégaux en durée, la monotonie sera plus longue à venir et sera remplacée par un sentiment de plaisir si ces variations de durée reviennent *périodiquement*, autrement dit si l'exécution musicale se fait suivant un certain *rythme*. C'est qu'en effet le rythme, à lui seul, suffit pour caractériser une mélodie. On sait le jeu qui consiste à faire deviner un air en frappant simplement sur une table en suivant le rythme de cet air.

Pris dans son sens le plus général, *le rythme est le retour en des temps égaux de phénomènes identiques*. Ainsi conçu, le rythme est la loi des mondes. Pris dans un sens plus strict et en le restreignant à la sensation auditive, *le rythme est le retour de sons ou de groupes de sons dans des intervalles de temps égaux*. Mais il est aussi une loi et un besoin de notre organisme; ce rythme se retrouve dans

toutes nos actions musculaires, nerveuses, organiques (battements du cœur, mouvements respiratoires, marche, fonctions organiques, alternative de la veille et du sommeil, etc.). Aussi avons-nous une tendance à rythmer nos mouvements et nos sensations. Quand nous entendons le tic-tac d'une montre ou d'un métronome, nous partageons involontairement ces sons successifs en groupes de 2, 3, 4, c'est-à-dire que nous leur attribuons des rythmes binaires ou ternaires.

Le rythme est un des éléments les plus importants de la musique: il est même le seul qui agisse, peut-on dire, sur tout le monde. Les personnes les plus dénuées de sens musical, les plus réfractaires à la mélodie et à l'harmonie sont sensibles au rythme d'un morceau musical. C'est que le rythme est primitivement d'essence musculaire; il éveille invinciblement dans l'esprit les images motrices qui se traduisent par le geste, la mimique, la danse. De là sa puissance d'émotion sur les peuples primitifs, les enfants, les masses ignorantes, qui céderont de suite à l'entraînement d'une musique de danse ou d'une marche militaire.

Cette action du rythme se produit non seulement sur les muscles de la locomotion, mais aussi sur les muscles vocaux. Que de personnes chantent intérieurement l'air entendu, chant intérieur qui se traduit trop souvent par un chant réel au grand dommage de leurs voisins.

Mais l'influence du rythme musical s'étend plus loin; elle se fait sentir aussi sur le système des muscles involontaires et sur tout l'appareil musculaire des organes internes. Grétry a observé le premier, fait constaté depuis par plusieurs expérimentateurs, que les pulsations du pouls s'adaptaient au mouvement du morceau qu'il entendait. Lorsqu'on sait la part qui revient aux éléments moteurs dans la genèse des émotions, part si bien mise en évidence par Ribot, on comprendra quelle est la part du rythme dans leur production. Il y a du reste dans ce phénomène un fait de répercussion utile à signaler: l'activité musculaire engendre l'émotion et celle-ci à son tour accroît l'activité musculaire; chacune d'elles est à son tour cause et effet.

Les grands compositeurs, et Beethoven en particulier, ont su tirer du rythme des effets d'une remarquable puissance et à sa suite les modernes, Berlioz, Wagner, et tant d'autres ont utilisé et

varié ces procédés avec un réel bonheur (transformation du menuet en scherzo par Beethoven, rythmes wagnériens de la chevauchée des Walkyries, de la chanson de la forge de Siegfried, de la chanson de Mime, rythmes tsiganes, etc., etc.).

Les variations rythmiques peuvent porter sur tous les éléments des sons (durée, hauteur, intensité, timbre), mais pour qu'elles produisent tout leur effet émotif, il est nécessaire qu'elles ne se succèdent pas avec trop d'uniformité. Il faut que le retour des groupes de sons soit *symétrique*, mais que cette symétrie change de temps en temps de caractère, pour satisfaire à la fois le besoin esthétique que nous avons d'unité et de variété.

C'est ce besoin de symétrie rythmique qui a donné naissance à la *carrure* musicale, carrure dans laquelle chaque phrase musicale devrait être composée de quatre mesures. Mais depuis longtemps la musique s'est affranchie de cette exigence scolastique. Beethoven un des premiers brisa le moule classique et depuis Beethoven les compositeurs sont arrivés à des effets surprenants par les combinaisons et les variations du rythme.

II

La *durée* du son, prise dans son sens intrinsèque, intervient aussi, mais d'une façon moins puissante que le rythme, dans la genèse de l'émotion. Cependant tout le monde sent la différence d'impression produite par les instruments dans lesquels le son peut être prolongé, le violon par exemple et ceux dans lesquels le son est bref, comme les instruments à percussion et en particulier le piano.

Il y a là un caractère de sécheresse, de martellement auquel remédie imparfaitement l'emploi de la pédale forte. Dans les instruments à sons continus, la sensation produite et par suite l'impression psychologique a tout le temps de s'établir dans la conscience et d'y acquérir toute son intensité ; aussi cette continuité du son est-elle un élément important dans les adagios, dans les mélodies lentes que le piano est incapable de rendre. Par contre il retrouve sa supériorité dans les passages rapides, dans les cascades de notes, *dans ces pluies de perles* dont les virtuoses ont tant abusé. Mais en se renfermant dans des limites convenables, ses notes légères, cristallines, sous les doigts délicats d'un véritable artiste

éveillent en nous les idées les plus gracieuses (chant d'oiseau, bruissements de ruisseau, frôlements d'ailes, etc.), tandis que les notes graves rendent admirablement les fracas de la tempête et les coups sourds de la passion. Qu'on se rappelle les sonates de Beethoven et les poétiques fantaisies de Chopin, elles montrent que le piano malgré ses imperfections peut éveiller les plus sublimes émotions musicales.

A la durée du son s'opposent les *silences*. On pourra s'étonner au premier abord de trouver ce mot à propos de l'émotion musicale, mais rien n'est plus justifié. Je ne parle pas ici des silences qu'on pourrait appeler d'*interruption*, qui n'ont d'autre effet sur l'organe auditif que d'interrompre la continuité du son et n'ont pas de notation spéciale. Je ne veux pas parler non plus des *silences de durée*, correspondant exactement aux valeurs de durée des sons qu'ils remplacent et dont ils sont les équivalents négatifs (pause, demi-pause, soupir, etc.); ils n'agissent sur l'émotion que par le rôle qu'ils ont dans la phrase musicale elle-même.

Je veux parler surtout des silences qu'on peut appeler *silences de suspension ou d'attente*. A certains moments, il y a, dans la succession des phrases d'un morceau musical, un arrêt momentané plus ou moins long, pendant lequel toute sonorité est suspendue. Cet arrêt n'a pas de notation spéciale autre qu'une simple notation d'*indication*, le *point d'orgue*, et encore ce point d'orgue fait-il souvent défaut, mais il n'a pas de notation de durée. Cet arrêt a pour effet de suspendre l'attention de l'auditeur; il produit en lui un état de repos *provisoire* de l'organe auditif, et, en même temps, dès qu'il se prolonge un peu, un sentiment d'attente et de désir. On est encore sous l'impression de ce qu'on vient d'entendre et on s'attend à quelque chose; à quoi? Que va-t-on entendre? du nouveau? de l'imprévu? ou bien la répétition, la rentrée de ce qu'on a déjà entendu? Comme l'eau d'un fleuve retenue par un barrage augmente peu à peu de niveau, la tension nerveuse de l'attente s'accroît peu à peu et quand les premiers sons réapparaissent et frappent de nouveau l'oreille, cette tension nerveuse nous rend plus aptes à ressentir l'effet de l'excitation sonore. On comprend à ce point de vue qu'on ait pu parler d'une *musique du silence*[1].

1. Cette action du silence musical a été bien mise en lumière par Saint-Saens et Camille Mauclair.

Cet *état d'attente* joue un rôle considérable dans la production de l'émotion musicale. Mais que de tact il faut au musicien ou au chef d'orchestre pour donner à ce silence la durée juste nécessaire pour faire arriver au maximun l'état de tension mentale de son auditoire, sans dépasser le but. Si l'arrêt est trop court le but est manqué, la tension cérébrale n'a pas le temps de s'établir; trop long, l'impatience et l'ennui remplacent le désir de l'attente et nuisent à l'audition. Il ne suffit pas au chef d'orchestre d'être excellent musicien; il faut qu'il s'imprègne du sens esthétique de la composition musicale, qu'il ait pour un moment l'âme même du compositeur. Il faut aussi qu'il connaisse son public. Tel silence qui paraîtra de durée normale à un public semblera beaucoup trop long à un public différent. Je me souviens d'avoir entendu à Munich des lieds de Schumann dits par un excellent chanteur allemand. Il coupait son chant de silences prolongés qui accentuaient l'effet du morceau, mais qui auraient paru interminables à des oreilles parisiennes.

III

L'influence de l'*intensité* du son est d'observation courante. On sait l'effet foudroyant des grands ensembles orchestraux, de certains finales qui, par la puissance de la sonorité, impressionnent profondément l'auditeur. Cette intensité qui, dans certains cas, peut acquérir une puissance formidable a sur les foules une action extraordinaire.

Il ne faut pourtant pas s'exagérer l'influence de cette intensité. On a cru, en augmentant dans des limites considérables le nombre des exécutants, arriver à augmenter dans les mêmes proportions l'intensité de l'effet; il n'en a rien été. Cette intensité n'a jamais été en rapport avec cette augmentation. Au contraire, les *fortissimo*, trop longtemps prolongés surtout, ne font que fatiguer l'oreille. Ils ne rendent tout leur effet qu'à l'état d'explosion et souvent même dans ce cas c'est plutôt une secousse nerveuse qu'une véritable émotion.

Ce qui produit le plus d'effet, c'est le contraste, c'est-à-dire le passage du *forte* au *piano*, ou inversement, que ce passage se fasse par une série de gradations insensibles ou qu'il se fasse brusque-

ment. C'est ainsi que Beethoven a plusieurs fois tiré parti d'un *pianissimo* succédant subitement à un *fortissimo*. Mais cette action de contraste est une action purement psychologique.

L'action de l'intensité, au contraire, s'explique par l'amplitude des vibrations qui mettent en jeu non seulement la sensibilité auditive mais, comme on le verra plus loin, les sensations tactiles et viscérales.

L'action des *pianissimo* sur l'émotion est plus difficile à expliquer, mais n'en est pas moins certaine. Il n'y a qu'à se rappeler combien émeuvent certains morceaux de Berlioz et de Schumann (danses des Sylphes, etc.) dans lesquels des sons presque imperceptibles éveillent dans l'esprit l'idée de quelque chose d'impalpable, d'aérien, d'irréel et vous tiennent sous le charme d'une émotion délicieuse.

On serait tenté d'y voir un pur effet psychologique si le rapprochement avec certains faits physiologiques ne permettait de s'orienter dans une autre voie. Ce ne serait pas, en effet, le seul exemple d'un manque de rapport entre l'intensité de l'excitation et l'intensité de l'émotion. Un simple frôlement de la peau, l'impression d'un léger courant d'air, l'effleurement d'une barbe de plume ou d'une boucle de cheveux peut amener un frisson que ne produisent pas des contacts plus intenses. L'explication de ces faits est encore à trouver.

IV

L'influence de la *hauteur* des sons a été l'objet de nombreuses recherches sans qu'on en soit arrivé à des résultats bien satisfaisants. Y a-t-il une différence réelle entre l'effet produit par les sons graves et par les sons aigus? Entre l'effet produit par le mode mineur et le mode majeur? Entre l'effet produit par les diverses tonalités?

D'une façon générale nous attribuons aux sons graves de l'échelle musicale un caractère de lourdeur, de puissance, de grandeur, d'élargissement, de recueillement, de tristesse; aux sons aigus, au contraire, un caractère de légèreté, de ténuité, d'exaltation, de gaieté, mais il n'y a là, pour une grande part du moins, qu'un effet d'habitude; les cris de la passion se manifestent très bien dans les sons aigus, et les sons graves dans certains cas et avec

certains instruments, se prêtent à l'expression des sentiments gais. Chez les peuples orientaux, du reste, les sons graves sont affectés aux sentiments joyeux, les sons aigus à la tristesse et à la douleur.

Mêmes différences, et il faut bien le dire, mêmes incertitudes pour le mode majeur et mineur. Dans notre musique moderne, le mode majeur, plus lumineux, évoque un sentiment de repos, de plénitude, de satisfaction; il est gai, brillant, ouvert, tandis que le mode mineur, plus sombre, comme assourdi, s'accompagne d'un sentiment de vague, de désarroi, de tristesse, il est plus indéterminé, mélancolique, inquiet, plus émouvant. Mais là encore en remontant dans l'évolution musicale on retrouverait des différences de race et on arriverait à des conclusions opposées.

A quoi peuvent tenir ces différences d'action des deux modes? Faut-il les attribuer aux dissonances plus nombreuses qui accompagnent les accords mineurs? Ce ne serait que reculer la difficulté. On sait en effet quelle influence a l'habitude sur les sensations produites en nous par les dissonances. Employées exceptionnellement autrefois elles sont devenues d'usage courant dans la musique moderne et les novateurs en usent avec une hardiesse qui fait frémir les classiques. Ce n'est pourtant pas d'aujourd'hui que les compositeurs ont eu recours aux dissonances pour produire un effet émotif. Le timide Haydn lui-même n'a pas craint, pour exprimer le chaos, d'accumuler les dissonances dans son oratorio de la Création et on en trouverait de nombreux exemples dans tous les classiques.

Cette différence émotionnelle des sons ne se limite pas aux sons de diverses hauteurs et aux modes, elle s'étend elle-même aux *tonalités* et ceci de l'avis de tous les musiciens, sans qu'on puisse expliquer cette particularité. Il suffit de transposer un morceau pour en changer complètement le caractère; je citerai, comme exemple, la transposition bien connue de la marche funèbre de la sonate op. 26 de Beethoven de *la bémol mineur* en *la* naturel. De là la prédilection de certaines tonalités chez les compositeurs (Bach, ton de *si* mineur, Beethoven, ton d'*ut* mineur, César Franck, tons diésés). Il faut dire cependant que les musiciens sont loin de s'accorder sur le caractère qu'il faut attribuer à chaque tonalité. On peut consulter à ce sujet un curieux tableau donné par Lavignac, *la Musique et les Musiciens*, p. 434.

La question des intervalles joue un très grand rôle dans le carac-

-tère émotif de la musique. Quelle différence présente à ce point de vue la mélodie quand les sons se succèdent par intervalles d'un ton, d'un demi-ton ou par des intervalles plus étendus. Wagner est un de ceux qui ont le plus utilisé ces variations d'étendue des intervalles. On sait quel effet il obtient par la succession chromatique par demi-tons, dont les exemples abondent particulièrement dans *Tristan et Yseult*, surtout dans les passages d'exaltation amoureuse. Il y a là comme une sorte de frôlement sonore qui porte jusqu'à une acuité presque douloureuse la sensation musicale. Qu'on se rappelle aussi le rire de Kundry au premier acte de *Parsifal* et ce dessin chromatique qui va dans l'étendue de trois octaves, du *ré* aigu au *fa* dièse grave. D'autres fois il emploiera le procédé inverse, le saut brusque d'une note grave à une note aiguë ou *vice versa*, ce qui produit une sorte de choc auditif ayant son retentissement dans l'émotion.

Je n'insisterai pas sur les différentes façons dont les compositeurs ont utilisé la hauteur des sons, les intervalles, les accords plaqués ou arpégés, les trilles, les modulations, etc. Chacune d'elles a sa valeur émotive qu'il suffit de signaler et dont il serait facile de multiplier les exemples.

V

Le *timbre* des instruments s'associe presque invinciblement dans notre esprit à des états affectifs particuliers. Il est possible d'assigner à chaque instrument un caractère dominant correspondant à une modalité de notre sensibilité. C'est ainsi qu'on pourra reconnaître l'intensité passionnelle et vibrante du violon, la profondeur d'expression du violoncelle, la douceur de la flûte, la mélancolie du cor, le mordant de la clarinette, la naïveté du hautbois, etc., et tous ces timbres font vibrer en nous une corde spéciale de l'émotion musicale. On a même pu se demander si chaque instrument n'agissait pas plus particulièrement sur une région déterminée du corps (Dauriac).

Ce sont ces timbres différents qui donnent à l'orchestre son *coloris* et ils jouent un rôle de plus en plus considérable dans la musique moderne.

A tous ces éléments du matériel sonore, rythme, durée, intensité,

hauteur, timbre, il y a lieu d'ajouter l'effet de la lenteur et de la rapidité des mouvements (agogique de Riemann). Il y a là des conditions qui interviennent dans la production de l'émotion. Qu'on compare à ce point de vue l'effet d'un largo, comme le largo de Hændel, d'une marche nuptiale ou d'une marche funèbre et celui d'un *prestissimo* comme dans les *Rapsodies hongroises* de Liszt.

Enfin certains procédés, certaines formes musicales sont encore en relation avec ces états émotionnels. Tels sont par exemple les *leitmotiv* dont Wagner fait un si heureux emploi et qu'on trouve déjà en germe dans le *Don Juan* de Mozart et les opéras romantiques de Weber [1]. Telles sont les différentes formes de contre-point, les variations, les imitations, les fugues, etc. Dans ces formes supérieures de la composition musicale, il semble au premier abord qu'il n'y ait pas place pour l'émotion. Mais il ne faut pas s'y tromper et ne voir dans la fugue, par exemple, qu'un édifice sonore laborieusement construit, froidement calculé et vide d'émotion. Même pour qui n'est pas musicien de profession, pour peu qu'il soit doué d'un certain sentiment artistique, il est des œuvres dans lesquelles sous l'apparente ridigité de la forme vit et frémit l'inspiration la plus généreuse.

VI

J'arrive maintenant à un autre ordre de phénomènes qui ont été à peu près méconnus jusqu'ici et qui me paraissent de nature à jeter du jour sur la nature de l'émotion musicale.

Si on approche un diapason vibrant de la surface de la peau, on a une sensation spéciale plus ou moins marquée suivant la région excitée et la susceptibilité individuelle. C'est à cette susceptibilité étudiée par Dejerine, Egger et Marage qu'a été donné le nom de *pallesthésie*. Forli et Barrovecchio ont montré que si on anesthésie la sensibilité de la peau par la cocaïne, la sensibilité vibratoire n'en existe pas moins dans les parties sous-jacentes, muscles, aponévroses, péritoine. On peut donc admettre que ces parties sont

1. On pourrait peut-être se demander si Wagner n'a pas pris l'idée du *leitmotiv* dans les ritournelles qui dans le mélodrame, comme la *Grâce de Dieu*, accompagnaient l'entrée des principaux personnages. La *Grâce de Dieu*, de Dennery et S. Lemoine, fut jouée à Paris en 1841 et Wagner séjourna à Paris de septembre 1839 à avril 1842.

susceptibles de vibrer sous l'influence des vibrations sonores et que ces vibrations peuvent se transmettre aux centres nerveux par les nerfs sensitifs de ces parties. Je remarquerai en outre que nous trouvons dans le corps un certain nombre d'organes durs, os, dents, susceptibles de vibrer, mais que les parties, *dites molles*, qui entrent dans la constitution de l'organisme, sont pendant la vie à l'état de tension et peuvent se comporter aussi comme des membranes vibrantes. C'est ce que prouvent les phénomènes sonores qui se passent dans le ventre et dans le thorax.

Quand on bat du tambour, quand nous entendons le grondement d'une locomotive, nous sentons parfaitement les vibrations qui se produisent dans l'abdomen. Si nous appliquons la main sur la poitrine d'une personne qui parle haut, la main sent les vibrations du thorax et c'est du reste un procédé courant employé en médecine.

On peut donc avec juste raison considérer notre organisme comme un système susceptible de vibrer quand des ondes sonores viennent le frapper et *à côté de l'excitation auditive proprement dite, admettre une excitation sensitive générale indépendante de la première.*

Cette excitation sensitive générale s'exerce avec plus ou moins d'intensité, mais elle n'en existe pas moins, et si elle ne nous frappe que quand elle acquiert une certaine intensité comme dans le son du tambour ou la résonance thoracique, c'est qu'elle participe au vague et à l'indétermination des sensations internes, que l'habitude en émousse la perception, tandis que les sensations auditives ont à leur service un appareil perfectionné (limaçon, organe de Corti), qui procure des sensations précises, facilement discernables.

On peut dire en somme que d'une façon générale, tout le système nerveux viscéral et musculaire est excité dans le phénomène de l'audition et qu'il y a des sensations internes organiques à côté des sensations auditives pures.

Peut-être même peut-on aller plus loin. Un fait intéressant est le suivant. Dans toutes les langues les sons graves sont dits bas, les sons aigus, hauts ou élevés. Pourquoi? En y réfléchissant il m'a semblé que l'explication était la suivante. On remarque que le son du tambour se fait sentir principalement dans l'abdomen et on observe que la même chose se passe dans l'audition des sons graves,

de la contrebasse par exemple ou des notes graves du piano. Au contraire les cris aigus, les notes élevées se font surtout sentir dans la tête. Qu'on fasse l'expérience suivante qui me paraît convaincante (je crois du moins m'être mis à l'abri de la suggestion). Si on prend le *taster* d'un pianola qui fait entendre successivement toutes les notes de l'extrême grave à l'extrême aigu, à mesure que le son augmente de hauteur on sent la résonance se produire en montant de l'abdomen vers la tête.

Quoi qu'il en soit, ce qui me paraît certain c'est, à côté de la sensation auditive pure, une sensation interne vibratoire se transmettant des organes internes aux centres nerveux.

Or des expériences nombreuses ont montré quelle part revient aux sensations internes et aux sensations musculaires dans la production des émotions. On a même cité des cas (Revault d'Allonnes) dans lesquels la perte de la sensibilité viscérale s'accompagnait de la perte de l'émotivité subjective.

VII

J'ai, dans les paragraphes précédents, passé en revue ce qu'on peut appeler les facteurs de l'émotion musicale. Reste maintenant à considérer le sujet sentant lui-même et ce qui le rend apte à éprouver cette émotion. Ce qu'il faut étudier, c'est la mentalité du sujet, son pouvoir émotif, ou pour parler un langage plus précis et plus physiologique, le degré d'excitabilité des centres nerveux. Je laisse de côté du reste, la question de savoir s'il y a dans le cerveau des centres émotifs localisés, question qui n'est pas encore résolue.

Cette excitabilité cérébrale, ce pouvoir émotif varient dans des limites considérables suivant les individus, l'âge, le sexe, la race et les conditions dans lesquelles se trouve placé le cerveau à un moment donné. Il suffit chez certaines personnes nerveuses d'une migraine, d'une disposition spéciale pour que les sensations auditives deviennent douloureuses et insupportables. Mais sans arriver à cet état d'exaltation, il peut se produire dans certaines conditions un état mental particulier dans lequel le cerveau est plus apte à réagir par l'émotion aux excitations sensitives. On crée ainsi ce qu'on a appelé l'*ambiance* ou ce qu'on peut appeler l'*adaptation mentale*.

Nous pouvons ainsi, et l'exemple nous en est fourni par l'observation journalière, adapter notre mentalité en vue de l'émotion que nous voulons ressentir. Cette adaptation se fait même chez nous dans bien des cas inconsciemment et involontairement.

Vous entrez dans une cathédrale gothique, Notre-Dame par exemple. Le silence, l'obscurité relative coupée des rayons de couleur qui ont traversé les vitraux, l'immensité du vaisseau créent en nous un état spécial. Qui que vous soyez, croyant, indifférent, incrédule, votre esprit est orienté dans un certain sens, vos idées sont inclinées dans une direction différente de celle qu'elles avaient tout à l'heure; il s'établit en vous une *mentalité* spéciale correspondant au milieu qui vous entoure. Vous subissez l'ambiance.

Je vais au concert entendre une symphonie. J'y ai pensé longtemps et je me suis réjoui d'avance à l'idée des sensations musicales que j'allais ressentir: je suis à mon fauteuil entouré d'auditeurs qui, comme moi, attendent avec ferveur les premières mesures de la symphonie. Les musiciens sont à leur poste, le chef d'orchestre monte à son pupitre; le silence se fait, un silence impressionnant, presque religieux, le *silence de l'attente*; le bâton du chef d'orchestre s'abaisse et déchaîne la masse sonore sur un auditoire préparé et frémissant.

Je n'ai jamais si bien senti cette ambiance, cette adaptation mentale que lorsque j'ai entendu, pour la première fois, à Bayreuth, les drames de Wagner. Mais pour ressentir ces émotions dans leur plénitude il faut que rien ne vienne rompre le charme. En est-il de même à l'Opéra de Paris? Bien rarement. L'aspect de la salle, le bruit des conversations, le luxe même des toilettes, l'inattention mondaine plus ou moins déguisée, le sentiment que la plupart de ceux qui sont là y viennent par snobisme, par mode, par vanité, exercent une influence paralysante qui fait détester par un grand nombre d'amateurs passionnés de musique, les représentations de l'Opéra.

Aussi cette *contagion émotionnelle*, si nécessaire à l'audition d'une œuvre, doit se produire bien plus facilement dans de petites salles de concert, dans l'intimité. C'est là seulement qu'on peut ressentir dans toute son intensité le charme de la musique de chambre, charme qui reste lettre morte pour beaucoup d'audi-

teurs qu'émeuvent profondément la *Damnation de Faust* ou la *Chevauchée des Walkyries.*

Chez certains sujets nerveux, vibrants, ces émotions musicales peuvent atteindre une extraordinaire intensité, larmes, sanglots, battements de cœur, crises nerveuses, et devenir même dangereuses. Aussi ne s'étonnera-t-on pas de voir ces phénomènes nerveux s'accentuer et acquérir même un caractère morbide chez beaucoup de compositeurs. Ils sont rares ceux qui, comme Bach, Haydn, Mendelssohn, ont conservé toute leur vie l'équilibre moral. Que d'autres, au contraire, ont sombré dans la folie, comme Schumann, ou, comme Beethoven et Mozart, ont présenté des phénomènes de bizarrerie réelle et de morbidité mentale.

L'émotion ressentie par le musicien et le compositeur à l'audition d'un morceau musical doit certainement avoir un caractère différent de celle que ressent le simple amateur. Il doit s'y ajouter tout un élément technique qui doit modifier dans quel sens? à quel degré? l'émotion ressentie. Les musiciens seuls, pourraient répondre qui, à l'audition d'un morceau, d'un accord savent reconnaître la tonalité du morceau ou les notes qui composent cet accord.

Cette influence des sensations internes organiques sur l'émotion musicale avait déjà été entrevue. « C'est dans les profondeurs de notre être inconscient, c'est-à-dire organique, et principalement nerveux, qu'il faut chercher la relation entre les sensations et les émotions, entre ce que nous *sentons* et ce que nous *ressentons.* » (Goblot, La musique descriptive, *Revue philosophique*, 1901, n° 7, p. 61.)

Ce qui vient d'être développé dans les pages précédentes peut se résumer dans les conclusions suivantes :

L'émotion musicale a pour conditions trois facteurs :

1° La mentalité de l'auditeur, mentalité qui peut être *adaptée* de façon à créer *l'ambiance.*

2° La sensation auditive pure qui répond au côté spécialement *esthétique* de l'émotion musicale.

3° Les sensations organo-musculaires et tactiles qui répondent au côté spécialement *passionnel* de l'émotion musicale.

On voit, et c'est là le résultat de cette étude, quelle différence essentielle sépare la musique des autres arts. Elle s'adresse aux

profondeurs les plus intimes de notre être, à tout ce qu'il y a en nous de mystérieux et d'insaisissable; elle nous sort de nous-mêmes, elle satisfait au besoin que nous avons de quelque chose de supérieur à la nature même, à ce besoin d'au-delà qui fait de la musique, même pour ceux qui ne croient pas, une sorte de religion.

On a parlé d'une *pensée musicale* et le mot a donné lieu à de nombreuses discussions. S'il s'agit d'une pensée dans l'acception qu'on assigne d'ordinaire au mot *pensée*, il est difficile de l'accepter. Mais ce qui est vrai, c'est que chaque phrase musicale a un *sens véritable*, perceptible non seulement pour un musicien ou pour un compositeur, mais aussi pour celui qui *sent* la musique.

Le mot *idée* rendrait mieux, il me semble, ce qu'on éprouve à l'audition d'une mélodie, en y ajoutant un peu de vague et d'indéterminé, et je comparerais assez volontiers ces *idées* musicales aux idées flottantes et aux *apparitions mentales* que j'ai signalées et qui sont à la limite du conscient et de l'inconscient. (Le mécanisme cérébral, *Revue philosophique*, mai 1910, p. 478.)

On a vu plus haut que les conditions de l'émotion musicale varient suivant les races et ont varié dans le cours des siècles. L'évolution du sentiment musical paraît en ce moment subir une crise semblable à celle par laquelle passent la littérature et l'art. Je ne parle pas des futuristes, cubistes, bruiteurs, etc., qui ne sont là que pour amuser la galerie. Mais il ne faut pas se dissimuler que le goût musical a changé. La foule instinctive s'émeut encore aux œuvres musicales des siècles passés; mais la jeune école demande autre chose et ne se gêne pas pour manifester son dédain pour Beethoven. Le machinisme, le sport, la suprématie du travail, les conquêtes de la science ont créé dans les générations qui montent une mentalité nouvelle. Faut-il s'en étonner? Faut-il s'en affliger? Rappelons-nous que Beethoven fut traité de fou et que Wagner fut longtemps incompris.

La folie d'aujourd'hui peut être la vérité de demain. Dans quel sens évoluera le sentiment musical? Les compositeurs de l'avenir trouveront-ils de nouvelles sources d'émotion? Il est difficile de le dire. Ce qu'on peut constater dès aujourd'hui, c'est l'abandon des vieilles formules et des règles classiques, l'emploi le plus audacieux des dissonances, les combinaisons orchestrales les plus recherchées

auxquelles des timbres nouveaux, des bruits même donnent un coloris particulier, l'indécision et le vague voulu des phrases mélodiques, l'emploi des mélodies populaires, nationales, exotiques, le retour à des tons et à des modes anciens, la recherche du contraste, de l'effet, de la surprise, de l'originalité, avec une note personnelle et caractéristique de virtuosité curieuse et raffinée....

L'émotion musicale en sera-t-elle plus intense ? et le plaisir plus grand? C'est à l'avenir de prononcer.

Note additionnelle. — Cet article était écrit au début de l'année 1914, et je n'ai pu le faire paraître par des causes indépendantes de ma volonté. Je n'y ai fait aucun changement. Je me contenterai d'y ajouter quelques lignes.

Ribot a publié dans le numéro de juillet 1916, de la *Revue philosophique*, un article sur : *La conscience tactile-motrice pure*, dans lequel je trouve des arguments à l'appui de ma théorie. Il cite les cas, bien connus du reste, de Laura Bridgman et Helen Keller qui étaient aveugles et *sourdes-muettes de naissance*. Elles distinguaient les nuances et l'origine des bruits et des sons musicaux. Laura Bridgman reconnaissait chacune de ses compagnes d'après son pas (une quarantaine environ). Helen Keller dit : « Le toucher me met en contact avec la circulation et la multiple activité de la ville. Au travers des rumeurs de la foule, des râclements et des grincements des tramways électriques, j'ai conscience d'exhalaisons venues de différents magasins, etc. Certes, la ville est intéressante; mais après le tumulte urbain, suivi de l'ébranlement irritant du train, le *silence tactile* de la campagne est toujours le bienvenu. » Plus loin, Ribot ajoute : « En ce qui concerne les sons musicaux, ils (les sourds-muets) distinguent les divers instruments d'après la nature de leurs vibrations, ils peuvent apprécier la hauteur des sons, les rythmes, les mesures et la valeur des notes qui composent chaque mesure. »

Ces assertions demanderaient à être contrôlées par des expériences délicates et répétées, mais telles quelles, elles donnent une confirmation de la théorie que j'ai émise dans l'article ci-dessus.

Un dernier mot encore. On sait combien certains animaux sont sensibles à la musique. Cette sensibilité s'explique facilement par la présence d'organes auditifs. Mais, il en est un chez lequel cette sensibilité musicale existe quoiqu'il soit dépourvu d'organe auditif,

c'est l'araignée. Cette sensibilité a été observée par Grétry en particulier et j'en ai observé moi-même un cas très net. L'explication devient facile dans la théorie que j'ai exposée, la sensibilité tactile, très développée chez l'araignée, pouvant lui permettre d'apprécier les variations de hauteur et d'intensité des sons musicaux.

H. Beaunis.

Études sur la signification et la place de la Physique dans la philosophie de Platon

(*Suite et fin*[1].)

VI

4. Les considérations qui ont été exposées dans les pages qui précèdent sur les rapports de la quantité et de la qualité, dans l'intelligible et dans le sensible, pourraient trouver une confirmation dans ce que Platon lui-même ou des témoins immédiats de son enseignement nous apprennent sur la constitution de l'âme et sur sa fonction, soit qu'on parle de l'âme du monde ou bien de l'âme immortelle du vivant mortel[2]. A vrai dire, en ce qui concerne l'âme, il s'agit d'une opération fabricatrice du Démiurge et, par conséquent, le point de vue n'est plus le même que lorsqu'il s'agissait d'une construction spontanée d'où l'œuvre de la pensée était absente. Toutefois, et de quelque manière qu'on envisage

1. Voir le précédent numéro de la *Revue philosophique*.

2. Il doit être bien entendu que l'âme dont nous parlons, c'est celle qui est essentiellement un intellect dans un principe de vie. « En vertu de cette réflexion < qu'il y a plus de beauté dans ce qui possède la pensée, νοῦς, que dans ce qui, est privé et qu'il ne peut y avoir de pensée en dehors d'une âme >, il (Dieu) a mis cette pensée dans une âme et l'âme dans un corps, et, en les composant ainsi, il a construit l'univers... » (30 *b*). L'âme du vivant mortel ne diffère de l'âme du monde que parce que le Démiurge, en la fabriquant, a pris moins de soin à observer exactement les proportions du mélange. Les deux âmes mortelles (θυμός, ἐπιθυμητικόν) proviennent de l'œuvre démiurgique des dieux inférieurs, chargés par leur père de loger dans des corps la substance psychique immortelle qu'il leur a remise et confiée. Ce qui fait la différence spécifique des vivants mortels et établit parmi eux des degrés de perfection, c'est qu'ils ne conservent pas à la partie immortelle de leur âme son empire naturel sur les parties mortelles (41 *a*-44 *c*, 69 *c*-70 *a*, 89 *d*-90 *d*). Il ne peut y avoir aucun doute sur l'identité originelle des âmes des vivants mortels (41*c*, *d*, *e*); et le passage, où Platon (90 *a*) paraît considérer l'âme supérieure comme un privilège primitif de l'homme, doit être interprété en relation avec cette doctrine fondamentale.

cette fabrication de l'âme, ou comme une genèse de fait ou, selon l'interprétation de Xénocrate, de Crantor et d'autres Platoniciens, comme un procédé commode pour représenter la constitution de l'âme, les rapports qu'elle met en lumière sont les mêmes qu'on a tout à l'heure dégagés en se plaçant à l'autre point de vue.

La doctrine du *Timée* est connue : c'est que l'âme est formée du mélange de trois essences, l'essence indivisible et immuable, l'essence divisible dont le devenir se manifeste dans des corps, enfin l'essence tout court, οὐσία, qui paraît bien être une combinaison des deux termes précédents (35 *a*). Faute de pouvoir entrer ici dans le détail des discussions et des justifications qui seraient nécessaires, je me bornerai à énoncer l'interprétation à laquelle je m'arrête. — Le sens est, semble-t-il, que dans l'âme il y a de l'intelligible, du sensible et de l'intermédiaire. Platon, dit en effet Aristote (*De An.*, I, 3, 406 *b*, 26 sqq.), compose l'âme *avec les éléments*, parce que *ce qui connaît doit être semblable à ce qui est connu*. Quels sont ces éléments? Il importe moins de le rechercher que de noter la raison alléguée par Aristote, et qui revient en effet fréquemment dans le *Timée*. Or ce que l'âme est destinée à connaître, ce sont bien des choses intelligibles, des choses sensibles et ces choses intermédiaires que sont les essences mathématiques. Quand il nous décrit (37 *a-c*) le mouvement par lequel l'âme connaît, Platon nous la montre en effet entrant tantôt en contact avec l'indivisible qui est appelé le rationnel (τὸ λογιστικόν), tantôt avec le divisible identifié avec le sensible, et ce processus donne lieu dans le premier cas à l'intuition intellectuelle (νοῦς) et à la science, dans le second cas à l'opinion et à la sensation. D'autre part, il est à peine besoin de rappeler que, pour l'âme, ordonnée selon des relations arithmétiques et géométriques (à savoir les nombres qui expriment la division proportionnelle du mélange dont elle est faite et le rapport des deux cercles selon lesquels elle se meut [35 *b*-36 *d*]), une connaissance des plus précieuses sera celle qui nous élève jusqu'au nombre et à la contemplation par la pensée des révolutions de l'intellect (39 *b*, 47 *a-c*). Ajoutons enfin que, au témoignage d'Aristote[1], les divers modes de connaissance étaient, dans la doctrine platonicienne, symbolisés par des nombres, l'in-

1. *De An.*, I, 2, 404 *b*, 21-27. Cf. *Théorie platonicienne* etc., p. 308 et n. 274 : voir aussi p. 489 sq.

tuition correspondant à l'unité, la science à la dualité, l'opinion à la triade, la sensation à la tétrade; sans doute parce que le mouvement de la pensée est, respectivement, ou fusion avec son objet, ou discursion correctement dirigée et qui va droit à son but, ou conjecture hésitante et qui mène tantôt au vrai et tantôt au faux, ou enfin appréhension de la solidité corporelle.

Mais, d'autre part, les termes d'indivisible et de divisible et la représentation même de l'âme comme configurée géométriquement suggèrent l'idée, bien faite pour nous déconcerter, que l'âme d'après Platon, est une grandeur. Ne voyons-nous pas Dieu, après avoir placé l'âme du monde au centre du corps sphérique du monde, *l'étendre en tous sens* jusqu'à la périphérie de ce corps et l'en envelopper enfin tout entier (34 *b*, 36 *e*; cf. 33 *b*, 40 *a*)? Or Aristote nous dit expressément, lui aussi, que selon la physique du *Timée* l'âme est entrelacée avec le corps et qu'elle est une grandeur (*De An.*, I, 3, 406 *b*, 27 sq., 407 *a*, 2 sq.). Son témoignage est en outre confirmé par une définition de Speusippe, dont la partie essentielle se retrouve chez Posidonius, et, s'il faut en croire Plutarque, en relation avec cette opinion que l'âme, intermédiaire entre l'intelligible et le sensible, est, précisément à ce titre, une chose mathématique. D'après cette définition, l'âme serait l'essence de ce qui est étendu en tous sens (ἰδέα τοῦ πάντῃ διαστατοῦ), essence organisée selon les nombres harmoniques[1]. Or « les mouvements de l'harmonie, dit de son côté le *Timée* (47 *d*), sont de la même famille que les révolutions de notre âme ». En d'autres termes, on doit se représenter l'étendue de l'âme traversée silencieusement (cf. 37 *b*) par des mouvements, qui n'en sont pas moins tout à fait analogues aux mouvements du son dans l'étendue de ce que nous appelons

1. Pour Speusippe (le neveu de Platon et son successeur à la tête de l'Académie), le renseignement vient de Jamblique (dans Stobée, *Ecl. phys.*, I, 41, 32, p. 862) et, pour Posidonius, de Plutarque, *de An. procr. in Tim.*, 22, 1023 *bc* (cf. *Epit.*, 3, 1030 *f*). Sévérus, Platonicien éclectique à tendances stoïciennes, du temps des Antonins, est mentionné aussi comme auteur d'une définition analogue (Proclus *in Tim.*, III, 187 *ab* [II, 153, 17-25 Diehl] et Stobée, *loc. cit.*). On la retrouve également dans Diogène Laërce, III, 67, et cette fois visiblement contaminée par la théorie stoïcienne du *pneuma*. D'autres Platoniciens, à la suite de Xénocrate, ne voulaient au contraire envisager dans l'âme que sa constitution arithmétique, — et peut-être justement pour éviter ces interprétations stoïciennes. Qu'elles aient été possibles, cela ne prouve rien d'ailleurs contre le platonisme authentique d'une conception qui remonte, on l'a vu, à Speusippe. Un autre disciple de la première heure, Héraclide du Pont, ne définissait-il pas l'âme, un corps de la nature de la lumière et éthéré? (Stobée, *Ecl.*, I, 796.)

l'échelle musicale. De même les deux cercles, dans lesquels est inscrite l'étendue de l'âme du monde et selon lesquels s'accomplissent les *démarches* diverses de sa pensée, sont le principe et le modèle de la sphère céleste, de son équateur et de son écliptique, de son mouvement sur elle-même ou sans déplacement, ainsi que des mouvements particuliers, réglés suivant des proportions mathématiques, des sept cercles planétaires (36 *c d*, 40 *a b*). En divisant l'âme suivant les nombres harmoniques, dit de même Aristote (*ibid.* 406 *b*, 29-31, 407 *a*, 1 sq.) quand il expose la doctrine de Platon. Dieu a voulu qu'elle eût un sens inné de l'harmonie et que l'univers fût mû d'un mouvement harmonieux; les mouvements du ciel, ajoute-t-il, sont les mouvements mêmes de l'âme. Faut-il rappeler enfin que Xénocrate, tout en définissant l'âme comme un nombre, ajoute que c'est un nombre qui se meut soi-même? Cette définition fameuse ne fait que rassembler dans une formule saisissante une multitude de déclarations éparses dans le *Timée* (cf. 37 *b*) et que confirment le *Phèdre* et le Xe livre des *Lois*[1].

Si maintenant nous réunissons les deux groupes d'indications que nous venons de recueillir, l'âme nous apparaît comme un mixte étendu qui a la propriété de se mouvoir soi-même selon des nombres qui constituent une harmonie. On comprend ainsi de quel indivisible et de quel divisible elle est formée : c'est de l'étendue indivisible et de l'étendue divisible. Or une telle combinaison nous est déjà connue : c'est celle qui donne naissance aux objets géométriques par la détermination de l'étendue sensible, ou divisible, au moyen des formes de l'étendue intelligible, qui est indivisible. De plus, l'harmonie qui, par ses proportions numériques, exprime la division de l'étendue géométrique de l'âme et l'union des parties ainsi divisées (37 *a*; cf. 31 *c*), est le principe invisible et incorporel (36 *e* sq. et 34 *c*, 46 *d*; cf. 31 *b*, 32 *b*) d'où dérivent les harmonies musicales que l'oreille perçoit (80 *b*) et les harmonies célestes que contemple la vue; les mouvements corporels qui, pour nos sens, constituent ces harmonies sont une image des mouvements qui s'accomplissent dans l'âme (cf. *ibid.*) et dont elle est pour elle-même la source. — Ceci dit, une remarque d'Aristote (*Metaph.*, B,

1. Voir Aristote, *de An.*, I, 2, 404 *b*, 27-30 (cf. *Théorie platon.* etc., p. 488 et n. 431) et Plutarque, *de An. procr.*, 1, 1012 *d*, etc. Pour les rapprochements avec *Phèdre* et les *Lois*, voir ma *Théorie platonicienne de l'Amour*, p. 214 sq.

2, 997 *b*, 12-19; cf. 34 sq.) paraît bien nous fournir un aperçu sur la fonction de l'âme dans la physique platonicienne. Ce principe général que les choses mathématiques sont intermédiaires entre l'intelligible et le sensible exige, dit-il, qu'il y ait une mathématique intermédiaire spéciale à la musique et à l'astronomie. C'est dans l'âme, dirons-nous, qu'il faut la chercher et qu'on la trouve en effet. Étendue géométrique réglée selon des nombres harmoniques et principe de son propre mouvement, l'âme est ce qui unit, si l'on peut dire, le métaphysique au physique. C'est en elle, dans la constitution arithmétique et géométrique de son mouvement original, que la multiplicité infinie et la mobilité indéterminée du sensible viennent se plier à l'ordre des déterminations qui dérivent des nombres et des figures intelligibles. Avec elle commence cette organisation du mouvement dans l'étendue selon les figures et selon les nombres, qui est le premier acte de l'art divin (53 *b*). L'harmonie naît alors dans ce qui était d'abord livré au hasard du pur mécanisme. C'est le moment décisif dans la génération d'un cosmos. Envisagée dans son essence mathématique et comme mécanisme spontané et ordonné, l'âme est donc le principe et le moyen de l'intelligibilité de la physique.

Mais ce n'est pas tout, et nous devons envisager l'âme sous un autre aspect, qui est celui de sa fonction. — Peut-être se trompe-t-on, en identifiant complètement avec l'indivisible et le divisible ce Même et cet Autre qui, à côté d'eux, sont dans le *Timée* les éléments de la composition de l'âme. Il faut noter en effet, en premier lieu, que Platon paraît bien les juxtaposer et non les identifier aux deux termes qu'il a nommés d'abord. Si, dans la suite, il ne parle plus que du mélange du Même et de l'Autre avec l'essence composée des deux, il a eu soin de dire auparavant que cette composition se fait avec ce qu'il y a d'indivisible et ce qui est divisible selon l'apparence d'un corps[1]. En outre, d'après Plutarque, Xénocrate et Crantor distinguaient les deux groupes d'essences dont se forme

1. *Tim.*, 35 *a*. Il faut traduire, je crois, ainsi : « En mélangeant ensemble l'essence indivisible, qui conserve toujours les mêmes rapports, et celle qui, d'autre part, est divisible et devient dans des corps, de l'une et l'autre Dieu a composé une troisième forme d'essence, qui est intermédiaire; relativement d'autre part à la nature du Même et de l'Autre, il a aussi (καί) de la même manière constitué [cette troisième forme d'essence qui est] intermédiaire à la fois entre l'indivisibilité de ceux-ci (le Même et l'Autre) et leur divisibilité selon les corps. » Je conserve donc, contrairement à ce que font, entre autres,

l'essence intermédiaire[1]. Sans doute, indivisible et divisible sont respectivement des attributs du Même et de l'Autre : le Même absolu, c'est l'indivisibilité de l'unité pure, l'Autre absolu, c'est la divisibilité infinie de la pure multiplicité et en particulier de celle que les corps manifestent dans le devenir. Mais il n'en est pas moins vrai que, dans ces idées de Même et d'Autre, il y a proprement quelque chose de plus que dans les idées plus générales d'indivisible et de divisible, et qu'on ne les découvre dans l'extension de celles-ci qu'à la condition de retrancher des premières ce qu'elles ont d'incontestablement qualitatif. Elles indiquent en effet qu'il ne s'agit pas précisément d'indivisibilité et de divisibilité quantitatives, mais de la détermination qualitative par identité et différence : en d'autres termes, aux notions simples d'indivision et de division elles joignent celle de la spécification. Or la détermination qualitative est ce qui nous a paru auparavant correspondre à l'existence de ces essences spécifiées que sont les Idées. Le point de vue quantitatif de la juste mesure entre un plus et un moins dans la constitution d'un mixte est, il est vrai, plus simple et plus intelligible. Mais la considération qualitative du mixte lui-même, ou encore de ce complexus qu'est l'Idée et pour lequel l'exactitude des proportions est l'équivalent de l'indivisibilité, est plus concrète et plus riche. C'est ainsi que les Nombres idéaux expliquent les Idées, mais n'en suppriment pas l'existence; que le *Sophiste*, avec le *Politique*, et le *Philèbe* se complètent, mais que la doctrine des deux premiers dialogues trouve ses principes dans celle du second : la méthode de *division*, qui domine toute la dernière philosophie de Platon, c'est *la détermination d'une hiérarchie* dans les rapports des essences absolues, mais c'est aussi *le compte* par lequel l'infini est *mesuré* et compris dans les nombres et toutes les configurations du fini. Si donc, dans l'exposition de la théorie de l'âme, Platon a substitué Même et Autre aux termes qui apparaissaient d'abord au premier plan, c'est qu'il avait des raisons de préférer

Stallbaum et Burnet, les mots αὖ πέρι, qui sont donnés par les mss. Mais il semble difficile de trouver dans περί, avec Martin (I, 346), l'idée de participation; et, si l'on donne aux deux mots en question le sens qui paraît le plus naturel, il devient également impossible d'adopter sa traduction pour αὐτῶν et de rapporter ce mot aux deux premiers termes. Une seule correction me semble désirable, c'est, dans le second membre de phrase, celle de κατὰ ταῦτα, *ainsi*, en κατὰ ταὐτά, *de la même manière* : c'est le texte de Burnet.

1. Plut., *De procr. an.*, c. 2, 1012 *f* sq.; cf. 1, 1012 *d*.

les termes les plus compréhensifs et les plus riches. Si ces raisons ont peut-être été exprimées dans ce qui précède par des formules qui supposent un moment ultérieur de l'élaboration des concepts, du moins se laissent-elles assez bien distinguer, si je ne me trompe, dans la fonction essentielle de l'âme en tant qu'intellect. Envisagée dans ce qu'elle a d'actif et de concret, cette fonction est en effet décrite par le *Timée* comme une connaissance par identification et distinction, soit par rapport à l'intelligible, soit par rapport au sensible.

Qu'on se reporte aux déclarations de Platon. L'âme, dit-il (36 *e*-37 *a*), en même temps qu'elle participe à la réflexion raisonnée (λογισμός), participe aussi à l'harmonie des intelligibles éternels[1]. L'univers, âme qui vivifie et administre un corps, est « une image devenue des dieux éternels » (37 *c*). Or le modèle d'après lequel a été produite cette image qu'est l'univers a été désigné plus haut (29 *a*) comme étant ce qui est compris par une raison et par une pensée et qui existe toujours sous les mêmes rapports. Ces dieux éternels dont l'univers est une image, ce seraient donc les Idées. Plus précisément, le modèle d'après lequel Dieu opère, c'est le Vivant éternel, celui qui enferme en lui les Vivants intelligibles, comme notre monde, image de ce Vivant, enferme en lui tous les vivants sensibles (30 *cd*, 37 *d*). Mais l'âme a été fabriquée avant le corps (34 *c*), elle est véritablement la raison d'être du corps et elle est essentiellement un intellect : n'est-on pas dès lors en droit de penser que la doctrine du *Timée* est exactement résumée dans la célèbre formule d'Aristote, que l'âme est, selon les Platoniciens, « le lieu des Idées » (*De An.*, III, 4, 429 *a*, 27 sq.)? Sans doute, il ne faut pas entendre par là que l'existence absolue des Idées soit dans l'âme : chose intermédiaire, elle ne peut être identique à ce « lieu supra-céleste » dont il est question dans le *Phèdre*

1. Je comprends, avec Martin, pour ce qui suit cette phrase : « l'âme produite par le meilleur des êtres, et la meilleure des choses produites ». Mais Archer-Hind et Burnet entendent simplement, pour ce qui précède, que l'âme « participe à la raison et à l'harmonie », et que les intelligibles éternels sont ce par rapport à quoi l'être qui a produit l'âme est le meilleur (τῶν νοητῶν ἀεί τε ὄντων... τοῦ ἀρίστου). Mais, tandis qu'il a été dit déjà que les intelligibles sont le modèle sur lequel Dieu a les yeux fixés pour réaliser son œuvre, nulle part on ne voit, ni auparavant ni ensuite, que Dieu soit le plus parfait des intelligibles. Il serait surprenant qu'une proposition à ce point capitale fût introduite sous la forme d'une incidente.

et dans lequel les essences absolues possèdent la plénitude de leur existence lumineuse. Mais peut-être l'analogie autorise-t-elle à croire qu'il existe aussi une âme du Vivant éternel ou de l'univers des Idées, en laquelle on retrouverait cette âme et cet intellect royaux de Zeus dont parle le *Philèbe* (30 *d*)[1]. Ce serait d'elle qu'on pourrait dire qu'elle est le lieu des Idées en elles-mêmes. D'autre part l'âme, en tant que réalité proprement intermédiaire, n'a pas rapport seulement à l'intelligible, mais aussi au sensible : dans les mouvements qu'elle accomplit selon le cercle du Même et selon le cercle de l'Autre (37 *a-c*; cf. 36 *e* et 42 *e*-44 *d*), elle prononce des jugements aussi bien par rapport au sensible, c'est-à-dire par rapport à l'essence qui se divise dans le devenir corporel, que par rapport à l'indivisible et au rationnel; et, de part et d'autre, elle prononce à quoi chaque chose est identique et de quoi elle diffère, selon tous les rapports, ou catégories, sous lesquels cette identité et cette différence peuvent être envisagées. Xénocrate avait donc raison de dire que le Même et l'Autre correspondent à la motricité de l'âme. — Il importe d'ailleurs de ne pas oublier à ce propos que ce mouvement de l'âme n'est pas, comme le pensait Crantor[2], seulement connaissance. On a déjà vu en effet que le mouvement de l'intellect, c'est un autre aspect des révolutions du ciel ou des mouvements de la voix sur l'échelle musicale. Alors, dirons-nous, l'âme était envisagée comme *objet* de sa propre pensée et dans sa constitution interne, en tant que chose connue; et puisque l'âme est intermédiaire, la chose connue ce sera tantôt la divisibilité du sensible, par exemple l'innombrable multiplicité des corps célestes et l'irrégularité apparente de leurs mouvements, tantôt l'indivisibilité de l'intelligible ou les nombres et les figures auxquels la pensée réduit cette multiplicité et cette diversité. Mais à présent, avec le Même et l'Autre, il s'agit proprement de ce

1. Comparer le passage, si controversé, du *Sophiste* (249 *e*-249 *c*) où Platon demande comment il serait possible de refuser au Tout, τὸ πᾶν, le mouvement, la vie et la pensée. Par le Tout, j'entends l'univers intelligible, le Vivant éternel du *Timée* : il a la vie, c'est-à-dire une âme, et le mouvement que cette âme se donne à elle-même, c'est la pensée absolue, qui est la même chose que les intelligibles absolus qui en sont les objets.

2. Sur ces opinions, cf. Plutarque, *loc. cit.*, c. 3 (1013 *b*); il nous apprend que Eudore d'Alexandrie, platonicien de la fin du Ier siècle avant J.-C. conciliait Xénocrate et Crantor. Celui-ci paraît avoir été (dans la première moitié du IIe siècle) le premier commentateur de Platon; Eudore s'était consacré à la même œuvre d'interprétation.

mouvement par lequel, dans l'indétermination du non-être, de l'autre, de l'illimité, l'âme trace des limites et opère des spécifications : spécification par réduction d'une pluralité infinie de choses individuelles distinctes à l'unité d'un même genre[1], quand elle entre en contact avec le divisible; spécification d'une essence absolue par rapport à d'autres essences absolues ou détermination de leur ordre hiérarchique, quand elle entre en contact avec l'indivisible. Même et Autre se rapportent donc spécialement à la *fonction intellective* de l'âme.

En résumé, indivisible, divisible, essence intermédiaire, c'est le point de vue de la *constitution* même de l'âme : en elle, sous la forme d'une étendue géométrique mobile par elle-même et réglée selon les nombres de l'harmonie, la corporalité sensible s'unit à ces « principes supérieurs » que sont, par rapport à l'étendue indivisible, les Nombres idéaux et les Figures idéales. Quant à Même et Autre, c'est le point de vue de la *fonction* propre de l'âme : c'est l'âme-intellect entrant en contact avec son objet, tantôt l'indivisibilité intelligible, tantôt la divisibilité sensible, et les connaissant par spécification. Dans sa fonction de connaissance par spécification, l'âme peut donc être appelée le lieu *intermédiaire* des Idées et des apparences sensibles et corporelles. D'autre part, la fonction de l'âme dépend de sa constitution : c'est pourquoi la fonction de spécification se ramène, en dernière analyse, à cette mathématique dont la nature intermédiaire se réalise dans l'âme. — Ainsi nous retrouvons en elle les divers points de vue qui ont été distingués dans la totalité hiérarchique de l'être : le point de vue de la qualité, ou de la détermination, et le point de vue fondamental de la quantité, ou de la mesure. Mais nous les retrouvons sous une forme intermédiaire : d'une part, et pour ce qui concerne les relations quantitatives, avec l'arithmétique, la géométrie, l'harmonique, l'astronomie qui sont vraiment quelque chose de l'âme; d'autre part, et pour ce qui concerne les relations qualitatives, avec la Dialectique

1. Voir les formules qui servent à signifier l'espèce : 30 *c*, « vivants compris dans une forme particulière (τῶν... ἐν μέρους εἴδει πεφυκότων) », « vivants considérés, individuellement ou génériquement, comme parties du Vivant éternel » et qui enveloppe en lui tous les Vivants intelligibles (οὗ δ'ἔστι τἄλλα ζῷα καθ' ἓν καὶ κατὰ γένη μόρια). Ou bien encore, 57 *cd*, à propos des variétés d'état par lesquels passent les corps premiers, « les genres diversement spécifiés de ces corps (ἐν τοῖς εἴδεσι αὐτῶν ἕτερα... γένη, τὰ ἐν τοῖς εἴδεσι γένη) ». Cf. 59 *b*, « un genre qui ne comporte qu'une seule espèce (μονοειδὲς γένος) ».

qui détermine les lois de la communication des genres et la classification qui groupe les individus selon leurs ressemblances et leurs différences. La doctrine du *Timée*, si ces hypothèses sont exactes, s'accorde pleinement avec celle du *Sophiste*, du *Politique* et du *Philèbe*. Les Idées restent, le *Timée* est formel à cet égard, des essences absolues et des modèles. Mais la critique du *Parménide* a fait justice de la Dialectique transcendante. Désormais le problème capital de la philosophie, c'est de découvrir les relations entre les Idées considérées comme mixtes de Même et d'Autre, comme déterminations du non-être, et, puisque d'autre part une juste mesure est la loi de ces mixtes, c'est en outre de déterminer la relation mathématique qui exprime cette mesure. Ce sont les deux aspects de la méthode de division, d'après le *Sophiste* et d'après le *Philèbe*. L'intelligible absolu *descend* en quelque sorte dans cette science supérieure, qui est l'œuvre la plus pure de l'intellect. Mais la pensée dans l'âme n'est pas seulement intellection pure (νοῦς), elle est aussi intellection discursive ou science proprement dite (ἐπιστήμη, cf. 37 *c*). Le sensible, qui est lui aussi un mixte de Même et d'Autre, après avoir été débrouillé et clarifié par l'opération qualitative de la spécification, se prêtera de même aux relations quantitatives, parce qu'il y a, dans l'âme, arithmétique, géométrie, musique, astronomie. Processus inverse du précédent : le sensible *s'élève* alors vers l'intelligibilité de la science. Ascension pénible ; car, tandis que l'intelligible est l'objet naturel de l'intellect, le sensible n'est en lui-même que confusion et altérité, bref ce dont proprement la pensée est absente. Et c'est sans doute ce que signifie Platon quand il dit que, dans la fabrication de l'âme, la nature de l'Autre est rebelle au mélange et que l'art divin exerce sur lui une contrainte pour l'accommoder à la nature du Même (35 *a*). La science, au sens étroit, fait violence à la nature sensible pour la réduire à ses lois mathématiques : elle est un artifice de la pensée, une « démiurgie », une fabrication et une fiction.

VII

On peut maintenant commencer d'entrevoir quelle est la place de la physique dans la philosophie de Platon et quelle est la portée, singulièrement étendue, de son mécanisme. Ce mécanisme a une double nature, selon qu'il s'agit du mouvement dans le connu

et dans l'objet, ou du mouvement dans la connaissance; dualité d'ailleurs tout apparente puisque le semblable est connu par le semblable. Il a un double aspect, qualitatif et quantitatif; mais le premier se fonde sur le second, car le mouvement de spécification est au fond mesure et proportion. Il comporte enfin deux étages, dont le premier est le modèle de l'autre, celui de la constitution d'un monde intelligible et celui de la constitution d'un monde sensible, celui de l'ontologie et celui de la physique; mais le microcosme intermédiaire de l'âme les joint l'un à l'autre. Ce sont ces deux étages extrêmes qu'il importe de considérer à présent.

Envisageons tout d'abord le mécanisme de la physique proprement dite. C'est un mécanisme géométrique qui cherche à expliquer par la figure, par la diversité ou les variations de grandeur dans la figure[1], par des changements de position dans l'étendue divisible, toutes les qualités et particulièrement des propriétés qui, comme la vitesse, sont des quantités intensives. Le mouvement dans la grandeur divisible, s'accomplissant en outre dans le temps divisé, suffit à expliquer tout le devenir physique, tous les états de la matière, c'est-à-dire tous les phénomènes, les corps avec leurs qualités et tous les changements que nous percevons en eux. Les secousses qui, comme on l'a vu, agitent incessamment le réceptacle, ce sont en effet les mouvements qui déplacent, mêlent, combinent ou séparent, font et défont les corps premiers par l'association et la dissociation des surfaces élémentaires. Les rapports de ce mécanisme avec le mécanisme de Descartes ont été excellemment mis en lumière par M. Milhaud dans ses *Philosophes géomètres de la Grèce*. Il faut insister principalement sur la comparaison qu'il fait du principe cartésien de l'inertie avec le principe platonicien de la tendance des particules semblables à se rassembler en un même lieu, ainsi que sur la façon dont il montre que, chez Platon tout aussi bien que chez Descartes, de tels principes n'apportent au mécanisme aucune dérogation[2]. Mais les rapports du mécanisme de Platon avec le mécanisme atomistique demandent cependant, en ayant égard à certains points de mon exposition, quelques éclaircissements complémentaires.

1. Cf. *Tim.*, 58 *c* : « chaque particule, en changeant de grandeur, change aussi la position qu'elle occupe dans le lieu ». Cf. 57 *d* et 58 *d*.
2. *Op. cit.*, p. 297 sqq.

Il est à peine besoin de souligner une première différence : c'est que les éléments derniers de Platon ne sont pas, comme ceux de Leucippe et de Démocrite, des corps, mais des surfaces, les triangles élémentaires qui sont les configurations les plus simples de l'étendue divisible. D'autre part, on se rappelle ce qui a été dit plus haut sur la place que Platon concède au pur mécanisme, à celui que domine une aveugle nécessité : une conception analogue à celle de Leucippe et de Démocrite suffirait peut-être à rendre compte de la constitution des matériaux d'où peut sortir un monde organisé, mais elle ne pourrait expliquer celui-ci qu'à la condition de subordonner le pur mécanisme à l'action de la pensée. Il y a plus : si la pensée organisatrice est absente du chaos mécanique et qu'en ce sens on puisse parler, à propos de celui-ci, de nécessité aveugle, du moins la détermination même des mouvements qui s'y produisent serait-elle, pour Platon, inexplicable sans un principe formel. Les configurations géométriques de la matière ne sont pas, comme dans l'atomisme, des données premières : elles procèdent d'un principe de détermination : elles sont le *moyen* par lequel l'étendue, dépourvue de toute forme, reçoit une information préliminaire et est ainsi *préparée* à devenir un cosmos, c'est-à-dire un arrangement et une harmonie. La mobilité entièrement indéterminée de l'emplacement, de la χώρα, suppose un moteur qui la détermine : il y a là un point de doctrine qui est capital et sur lequel nous aurons bientôt l'occasion de revenir. Que maintenant on conçoive l'organisation du cosmos en voie de réalisation, dans l'ensemble et dans le détail : alors, tandis que la physique proprement atomistique continue d'alléguer seulement la nécessité, Platon nous fait voir dans chaque arrangement particulier la nécessité employée au service d'une intelligence, qui l'ordonne en vue de ses fins. Une dernière différence entre ces deux formes du mécanisme est que la première, comme on sait, considère l'existence du vide comme la condition même du mouvement et comme ce dans quoi se fait le mouvement, tandis que, pour la seconde, le mouvement se fait dans le plein, ou tout au moins de manière à éliminer le vide autant que possible.

On doit toutefois bien s'entendre sur le sens de cette négation du vide dans la physique platonicienne. Si elle était prise à la rigueur, il serait difficile de comprendre, le sensible étant une image de l'intelligible, cette assertion d'Aristote confirmée par Théophraste,

que les Platoniciens engendrent le vide, c'est-à-dire le Vide idéal, dans les limites de la Décade. Ce serait un exemple singulier de modèle inutile; car, tandis que le Vide idéal serait l'étendue intelligible, matière et réceptacle des figures idéales, l'étendue sensible serait au contraire un plein et l'exclusion même du vide. De plus, la constitution polyédrique des corps premiers implique qu'il y a un vide à l'intérieur de chacun d'eux[1]. Enfin, si le monde est sphérique, peut-être faut-il dire qu'il y a un vide entre le dodécaèdre, qui semble être le moyen dont Dieu s'est servi pour réaliser la sphère de l'univers, et la périphérie de cette sphère, ou encore entre cette périphérie et son contenu où les formes polyédriques doivent en dernière analyse dominer. Il en serait de même pour la constitution de tous les composés particuliers de figure sphérique. — A la vérité, en ce qui concerne ce dernier vide, l'application des méthodes d'exhaustion (cf. *supra*) le rendait pratiquement négligeable, puisque les plus petits corpuscules concevables peuvent toujours en combler une partie infiniment grande. Mais en sera-t-il de même pour le vide intérieur des corps élémentaires? Sans doute, puisque les grandeurs de ces corpuscules sont différentes (57 *d*, 58 *c*, *d*, *e*), on pourrait en supposer qui fussent infiniment petites et considérer ici encore le vide comme pratiquement négligeable. — Il resterait toutefois que, si réellement ces corpuscules doivent être considérés comme pleins, ils ne sont plus simplement des composés de surfaces, et celles-ci, au lieu d'être véritablement *les éléments* des corpuscules comme le veut Platon, ne seraient plus, selon l'objection d'Aristote[2], que les intersections du corps. Si au contraire leur génération doit être entendue à la rigueur, on ne voit pas d'autre moyen d'en faire disparaître tout vide intérieur que d'en éliminer aussi la solidité en repliant les unes sur les autres leurs surfaces composantes, ce qui les détruit. — La seule issue, c'est donc, semble-t-il, d'accepter la réalité de ce vide. Or non seulement il n'y a là aucune contradiction, mais encore on y trouve la possibilité de rendre compte des témoignages péripatéticiens. Ce vide en effet n'est pas autre chose que l'étendue divisible, l'emplacement, le réceptacle en tant qu'image du vide indivisible. Ce vide,

1. Martin a beaucoup insisté sur ce point, par exemple, 240-242, 250 sqq.
2. Voir *Théorie platonicienne des Idées et des Nombres d'après Aristote*, p. 232 et n. 233, p. 209 et n. 217; cf. p. 251-257.

c'est l'étendue circonscrite par le moyen de la figure géométrique et devenant un corps par les surfaces qui la limitent. L'étendue pleine, dirons-nous donc, est l'étendue vide déterminée et configurée géométriquement, de manière à devenir toutes les choses que les sens perçoivent. En d'autres termes, le vide que Platon rejette[1], c'est le vide physique, celui que l'atomisme admet dans le devenir à titre de condition fondamentale du mouvement qui explique ce devenir; c'est seulement le vide entre les composés ou à l'intérieur des composés. Il n'est donc pas surprenant que les explications de Platon à ce sujet ne concernent que le monde du devenir physique. Comme on va le voir, tout le mouvement de la nature n'a d'autre objet que d'en combler les vides et de les éliminer, tout en laissant subsister le vide constitutif et intrinsèque, car c'est l'étendue même. C'est en ce sens qu'on peut parler, à propos du mécanisme de Platon, de circulation dans le plein.

Pour faire comprendre l'esprit de ce mécanisme, il suffira d'en esquisser les grandes lignes et de donner quelques exemples. On se placera successivement au point de vue de la nécessité pure et à celui de la nécessité subordonnée à la finalité; ce sont respectivement, comme on l'a vu, les points de vue adoptés par Platon dans la seconde et dans la troisième partie du *Timée*. Ainsi se manifestera plus clairement une des différences capitales qui séparent son mécanisme de celui de Leucippe et de Démocrite. — Voici quel est, d'abord, le principe général du mécanisme physique. Pourquoi, se demande Platon, aussitôt après la constitution des corps premiers et leurs collocations distinctes effectuées, le mouvement et les translations mutuelles de ces corps n'ont-ils pas pris fin? C'est que « le contour de l'univers, dans lequel sont enveloppés les corps premiers, est sphérique et qu'il tend par nature à se ramasser sur lui-même, de telle sorte qu'il étreint toutes choses [qui sont des composés des corps premiers] et ne laisse subsister aucun emplacement vide. Aussi le feu est-il de tous les corps premiers le plus apte à pénétrer partout, et l'air au second degré, parce qu'il est pour la ténuité au second degré, et les autres selon ce même rapport. En effet les choses qui résultent des particules les plus grandes laissent aussi subsister le plus grand

1. Cf. *Tim.*, 58 *ab*, 59 *a*, 60 *c*, 79 *ab*, 80 *c*.

vide dans leur composition, tandis que, s'il s'agit des particules les plus petites possible, ce vide est aussi le plus petit possible. Ainsi, par un mouvement de foulage et de rapprochement (ἡ ... τῆς πιλήσεως ξύνοδος [1]), les petites particules se poussent en masse (ξυνωθεῖ) vers les intervalles vides (τὰ διάκενα; cf. 60 *e*, 61 *a*, *b*) qui existent entre les grandes. Par conséquent du fait que, les petites se juxtaposant aux grandes, les moindres séparent les unes des autres (διακρινόντων) les plus grosses et que les plus grosses réunissent les moindres les unes aux autres (συγκρινόντων), il suit un transport, une montée et une descente (ἄνω καὶ κάτω μεταφέρεται; cf. 57 *c* et 80 *c*, διαμείβεται) de toutes vers leurs lieux propres; car la différence de grandeur entraîne pour chacune un changement de la situation locale. C'est ainsi et par ces moyens que la production de la diversité, en se conservant, a pour perpétuel effet le perpétuel mouvement de ces particules, qui est et qui doit être sans trêve » (58 *a*-*c*). — Ce remarquable passage contient tous les éléments essentiels de la doctrine, telle qu'elle se retrouve dans l'explication des variétés diverses de l'état des corps premiers (57 *d*-61 *c*); dans l'explication des qualités secondes des corps (τὰ παθήματα), chaud et froid, dur et mou, pesant et léger, poli et rugueux (61 *c*-64 *a*); dans celle des impressions agréables ou pénibles qu'ils nous causent (64 *a*-65 *b*); dans celle enfin des diverses sensations spéciales (65 *b*-68 *d*). Toutes ces explications allèguent des processus de division et de séparation, ou de réunion, de condensation, de compression et de foulage, des entrées et des sorties de particules, des écoulements ou des épanchements et des coagulations, des avances et des reculs, des actions et des réactions, bref toutes sortes de poussées des particules pour s'entasser, s'échapper, traverser ou se répandre [2].

Si, par exemple, les particules d'une masse d'eau sont petites et non uniformes, l'eau est mobile, elle coule : c'est l'état liquide. Si au contraire elles sont grandes et uniformes, l'eau est compacte,

1. Ce processus de *foulage*, πίλησις, tenait une place importante dans la physique d'Anaximène.

2. Parmi ces expressions, incontestablement mécanistes, on signalera principalement les emplois de ὠθεῖν, *pousser en avant* (58 *e* sq) et de ses composés, συνωθεῖν, *pousser en avant de manière à rassembler* (59 *a*, 62 *b*), ou *pour chasser au dehors*, ἐξωθεῖν (62 *a*), ou *pour écarter*, ἀπωθεῖν (62 *b*), *pousser à travers*, διωθεῖν (68 *a*), *pousser circulairement*, περιωθεῖν (79 *ce*), etc. Comparer, dans le *Philèbe* (surtout 34 *e*-35 *b*) l'explication des plaisirs et des douleurs du corps par des *évacuations* et des *réplétions*.

stable et pesante. Mais que des particules de feu viennent alors à s'y insinuer, elles détruiront son uniformité et elles la ramèneront ainsi à l'état liquide; que, après qu'elle s'est épanchée sur la terre, le feu de nouveau s'en retire (ce qu'on appelle refroidissement), de nouveau aussi elle se coagulera et reprendra sa première forme : c'est l'état fusible, auquel Platon rapporte la constitution des métaux (58 *d*-59 *c*). — A côté de cet exemple qui est emprunté au domaine de la pure nécessité, il sera bon d'en choisir un autre dans cet ordre de faits où se révèle l'œuvre intentionnelle d'une pensée divine. S'agit-il de la pensée du Dieu supérieur? Ce sera la fabrication du corps du monde et du ciel, l'agencement des corps premiers avec leurs variétés et celui des mouvements qu'ils tiennent de la cause nécessaire, en vue de réaliser une proportion géométrique de solides ou de donner aux hommes la connaissance du nombre (30 *c*-34 *a*, 38 *c*-40 *d*, cf. 47 *ab*). Mais l'œuvre providentielle des dieux inférieurs peut fournir des exemples où il soit plus aisé d'entrer dans le détail de l'action des *causes concourantes* : celui de la circulation, de la nutrition et de la respiration notamment, ou celui de la vieillesse. Ce que se proposent les dieux inférieurs, c'est d'entretenir la vie des êtres mortels que le Dieu supérieur les a chargés de fabriquer et dont il leur a confié la garde, et, pour cela, ils arroseront le corps d'un liquide nourricier. Il s'agit donc pour eux de répandre dans tout l'organisme la substance des aliments qui sont dans le ventre. Aussi ont-ils mis du feu partout où il y a du sang et des veines, de telle sorte que ce feu, en partant du ventre, puisse diviser en petites parties les aliments et les faire couler partout, en suivant les canaux dans lesquels le sang se meut. Or, dans les deux poumons ils ont logé de l'air, de telle sorte que cet air s'échauffe au voisinage du feu intérieur. Étant entraîné par le feu qui s'est ainsi mêlé à lui, il tend vers le dehors, vers le lieu qui lui est propre et où se trouve la masse de même nature que lui; il s'échappe par la bouche[1] et

1. En passant, on peut donner, à propos de la bouche, un exemple topique du concours des deux sortes de causes. En la constituant, les dieux inférieurs ont eu égard à la fois à la nécessité et au bien : à la première en ce qui concerne l'entrée, car c'est une nécessité que les choses qui entrent par la bouche servent à la nourriture du corps, — au second en ce qui concerne la sortie, car le flux de la parole qui, en sortant de la bouche, se fait le serviteur de la pensée est de l'ordre du bien (75 *de*). — De même, c'est en vertu d'une nécessité mécanique que les nerfs, la peau et l'os, étant mélangés et desséchés, donnent naissance

par les narines. Un vide se produit ainsi dans les poumons. Aussitôt d'autres particules d'air, mais d'un air qui est froid, viennent combler ce vide. Cependant l'air inspiré s'échauffe à son tour, à mesure qu'il s'unit davantage au feu intérieur. Puis le mouvement reprend en sens inverse. C'est comme une roue qui tourne[1], et ce double mouvement d'inspiration et d'expiration est le moyen par lequel le corps peut être incessamment ranimé et sa vie entretenue (77 *c*-79 *e*). Mais le vivant ainsi confié à la providence des dieux inférieurs doit vieillir et mourir. Peu à peu, les triangles dont le corps est constitué (et plus spécialement sans doute les triangles du feu sanguin) s'émoussent dans les luttes qu'ils ont soutenues contre les triangles du dehors (ceux des aliments); ils deviennent alors incapables de diviser et de dissoudre ces derniers pour se les assimiler, et le vivant dépérit. Si enfin les liens qui attachent les triangles de la moelle viennent à se détendre, ils laissent à leur tour échapper les liens par lesquels l'âme entière y est comme amarrée et ancrée (81 *c-e*; cf. 73 *c d*, 85 *e*, 89 *c*).

Il suffit donc à Platon, pour expliquer tout le devenir physique, des mouvements de l'étendue divisible dans les moments successifs du temps : mouvements qui, dans les corps premiers et leurs dérivés immédiats, sont déterminés nécessairement par leur configuration géométrique et qui, dans le cosmos et dans les composés vivants mortels, sont organisés artistement pour les fins de ces êtres et par rapport au plan général de l'univers. Dans le devenir sensible il n'y a en définitive ni choses, ni qualités, mais des divisions momentanées de l'étendue et des systèmes de mouvements, dont les transformations incessantes se réduisent toujours à certains arrangements élémentaires qui en sont les types consti-

à des ongles; mais il y a là aussi un acte de la providence des dieux inférieurs, car leur père leur a appris (42 *b-d*) que les hommes, changés d'abord en femmes en punition de leurs fautes, seront, s'ils ne s'amendent pas, changés en bêtes; or les ongles sont des conditions nécessaires de l'existence des bêtes (76 *de*).

1. C'est de la même manière et par des refoulements successifs incessants que Platon explique la projection des corps, soit en l'air, soit à la surface du sol, la transmission du son à distance, l'action des ventouses ou celle de l'aimant, etc. Il n'y a pas d'attraction (ὁλκή), mais des séparations et des réunions, mais un perpétuel mouvement de rotation qui fait que la place laissée vide par le corps poussé est tout aussitôt remplie par un autre (80 *a-c*). C'est ce qu'Aristote appellera le remplacement mutuel, ἀντιπερίστασις. Cf. Milhaud, *op. cit.*, 295-297 : p. 294 : « On sent déjà dans la totalité des mouvements des corps cette solidarité que Descartes mettra si fortement en évidence par ses tourbillons. »

tutifs. Ce sont, pourrait-on dire, les lois géométriques et, par suite, mécaniques des phémomènes. Mais d'autre part la nécessité géométrique et mécanique dont le réceptacle est le siège est, dans ses produits les plus complexes, subordonnée à une finalité. C'est ce que Théophraste a bien marqué dans un texte qui résume clairement les traits essentiels de la physique platonicienne : « Platon, dit-il, s'est consacré aussi à l'étude des phénomènes, et il s'est attaché à à la connaissance descriptive de la nature (τῆς περὶ φύσεως ἱστορίας), dans laquelle il veut faire jouer deux principes, l'un qui est sujet et fait fonction de matière, auquel il donne le nom de réceptacle universel (πανδεχές), l'autre qui fait fonction de cause et de moteur, et qu'il rattache à la puissance de Dieu et du Bien. » (*ap.* Simplicius, *Phys.*, 26, 10-13 D., fr. 48 Wimmer). Peu importe que cette étude n'ait, comme on l'a vu, qu'une valeur relative; elle n'en est pas moins, par les spécifications qu'elle exige, par les relations mathématiques auxquelles elle conduit, la condition d'une connaissance plus haute. Or la formule synthétique par laquelle s'achève le morceau de Théophraste qu'on vient de citer nous met en présence du problème de la cause motrice. D'où vient le mouvement? Est-ce seulement du Démiurge et des dieux inférieurs, en tant qu'ils organisent la matière d'après la pensée du bien? Ou ne faut-il pas plutôt prendre à la lettre la distinction que fait Théophraste entre Dieu et le Bien, puisque, après tout, la pensée du bien est indépendante de l'action de Dieu et lui sert de modèle?

VIII

Aristote a confondu dans une critique commune le mécanisme de Leucippe et de Démocrite et celui de Platon : de part et d'autre, suivant lui, la cause première du mouvement fait défaut. Ce ne peut être en effet qu'une chose dont l'acte soit précisément de mouvoir, sans être mue soi-même. Or les Atomistes ne savent que remonter sans terme de moteur mû en moteur mû, et, dans la doctrine de Platon, l'âme qui, se mouvant elle-même, meut tout le reste n'est pas non plus la cause motrice première dont on a besoin. Elle ne l'est pas, d'abord parce que, n'étant pas acte pur, elle a seulement la puissance de mouvoir, mais ne meut pas éternellement, et, en second lieu, parce que l'âme naît avec le

ciel ou le monde, c'est-à-dire avec l'organisation de la matière par le Démiurge, et qu'il y a du mouvement antérieurement à elle, dans cette matière même[1].

Rien de plus exact, au fond, que ces allégations d'Aristote. Mais en résulte-t-il qu'il n'y ait point, dans le Platonisme, de place légitime pour une première cause du mouvement? La vérité c'est que le mécanisme de la nécessité, qu'il soit inorganisé ou organisé, qu'on l'envisage dans la matière du cosmos visible ou dans ce cosmos même et dans les vivants qu'il enferme, suppose un mécanisme supérieur. Cet autre mécanisme a rapport à ce devenir intemporel qui, dans l'intelligible, aboutit à la constitution d'essences absolues, mixtes exactement proportionnées d'infini et de fini. Or l'inégal et le non-uniforme sont, on le sait, le principe du mouvement, et, d'autre part, le moteur et le mû sont inséparables l'un de l'autre : c'est une synthèse de contraires. Le système mécanique déterminé qui est constitué par les corps premiers, mobilité dépourvue d'organisation, chaos instable d'où la pensée de Dieu est absente, ne devient un monde organisé et sagement administré, un système de mouvements bien ordonné, que grâce à l'action motrice de ce qui lui est opposé, la pensée de Dieu ou des dieux et celle de l'âme. Pareillement, au moment immédiatement supérieur de la constitution d'un univers visible, nous voyons l'emplacement, étendue divisible selon les corps, pure mobilité sans nul équilibre, diversité absolue et sans détermination, se déterminer sous l'action motrice de l'Idée invisible en un système mathématique de mouvements, système encore chaotique qui s'ordonnera au stade suivant.

Mais, si l'univers visible est une image, la loi de son mécanisme doit être aussi une image; ce mécanisme sensible doit être copié sur un mécanisme intelligible, comme le vivant qu'est cet univers est copié sur l'univers intelligible. N'y a-t-il pas en effet une matière de l'intelligible? Qu'on l'appelle Non-Être, Autre, Infini, Grand et Petit, comme on voudra; c'est toujours l'opposé d'un principe formel, et, comme dans le sensible, l'hétérogénéité corrélative de ces deux principes doit être ici condition nécessaire et suffisante d'un certain ordre de mouvement. Il y a même, semble-t-il, dans

1. Pour les textes relatifs à Platon, voir ma *Théorie platonicienne des Idées*, etc., p. 89-92 et la n. 100, p. 494 sq.; cf. p. 257 sq.

l'Intelligible, un « emplacement », un « vide », bref une certaine étendue et qui n'est pas seulement condition de l'existence de Figures idéales, mais vraisemblablement aussi, au-dessus d'elles, condition de l'existence des Nombres idéaux et, au-dessous, condition de celle des Idées. Cette étendue est indivisible sans doute, « simple, c'est-à-dire sans parties », serait-on tenté de dire, mais pourtant pluralité et diversité, en ajoutant que cette pluralité est indistinguée, que cette diversité est sans spécification ; tout comme l'autre étendue, qui n'en diffère qu'en ce qu'elle est divisible selon les corps, elle est donc pure mobilité. Mais la mobilité n'est pas le mouvement, et, pour qu'il y ait du mouvement et des mouvements, il faut une détermination dans la mobilité, des équilibres dans ce qui est sans équilibre, des points de départ et d'arrêt, une spécification du divers et des distinctions qui nombrent la pluralité. Voilà la fonction du principe formel et c'est pourquoi il est moteur : de quelque nom qu'on l'appelle Un, Fini, Limite, Mesure, Bien, il est toujours ce qui fait être un mouvement (τὸ δ'ὅθεν, 30 *d*), parce qu'il détermine, équilibre et distingue. Le Bien, disait Platon dans la *République* (VI, 509 *b*) est supérieur à l'essence. Qu'est-ce à dire, sinon qu'il est moteur par rapport à ce devenir dont parlera plus tard le *Philèbe* et qui aboutit précisément à la constitution de l'essence? Celle-ci est donc le résultat d'un mouvement, tout comme le corps sensible avec ses qualités. L'un et l'autre sont des limitations de l'absolue mobilité, des *définitions* de l'indéterminé, des mensurations de l'infini.

Il y a toutefois une différence capitale. Tandis que le mouvement qui donne naissance au mixte sensible n'est qu'un équilibre mobile, incessamment rompu, celui qui donne naissance au mixte intelligible, c'est-à-dire à l'essence absolue, a pour terme un équilibre stable ; car l'essence absolue est immuable, toujours la même sous les mêmes rapports, toujours identique à soi-même. Il n'en est pas moins vrai que, une fois le mouvement arrêté pour toujours dans une essence réalisée comme une certaine juste mesure et comme un certain bien, le mouvement n'est pourtant pas, par cela même, éliminé de l'intelligible. Il y a lieu de considérer en effet le bien du tout, la juste mesure par rapport à l'univers intelligible dans son entier, l'unité par rapport à la pluralité définie des genres. Si ceux-ci participent les uns des autres et communiquent entre eux,

cette communauté de participation n'est pas quelconque (*Sophiste*, 252 *d*-257 *a*; cf. 259 *a-b*), elle a ses lois : certaines essences sont principales et dominatrices, d'autres dépendantes et subordonnées, et, avec le développement donné dans le *Sophiste*, dans le *Politique* et dans le *Philèbe* à la méthode de division, on voit quelle place significative tient la notion de la hiérarchie des essences dans la dernière période de la philosophie de Platon. Il y a donc une progression dans les essences, depuis les mixtes les plus simples jusqu'aux mixtes les plus complexes, ou inversement. Ainsi, de ce nouveau point de vue, on devra dire encore qu'il y a mouvement dans l'intelligible, mouvement qui part du Bien ou de la Mesure, et qui y revient. C'est ce mouvement même qu'essaie de reproduire la Dialectique, imitant par le mouvement de la pensée pure le mouvement progressif des essences. Dira-t-on que ce mouvement, dans l'ordre des essences intelligibles, ne saurait être qu'un mouvement logique, mais non un vrai mouvement, un changement de position dans l'étendue? On répondra que précisément, pour Platon, le mouvement n'est jamais autre chose qu'une synthèse d'opposés, la relation irréductible de deux contraires, et que le changement de position n'a de sens que par rapport à l'étendue sensible, par rapport à celle qui, divisible selon les corps, est une image déformée de l'étendue indivisible.

Il y a donc un mécanisme intelligible, qui est le modèle du mécanisme physique et qui est nécessaire pour en rendre compte. Sans lui, le mécanisme interne de l'âme est pareillement incompréhensible. Celle-ci est un mixte de Même et d'Autre, auxquels s'ajoute une essence intermédiaire qui signifie, comme on l'a vu, l'union en elle de l'intelligible et du sensible. Pourquoi est-elle ce qui se meut soi-même? Parce qu'il y a en elle la synthèse d'opposés qui fonde le mouvement dans l'intelligible et qu'elle est, pour une part, le lieu des Idées et de la dialectique immanente aux Idées. Pourquoi d'autre part est-elle motrice par rapport au corps sensible qu'elle anime? Parce qu'elle est, pour une autre part, le lieu du sensible et que les essences, qui sont en elle, sont le principe formel qui s'oppose à la nature essentiellement informe du réceptacle. Mais ni le mécanisme physique, ni le mécanisme de l'âme ne sont des mécanismes éternels. Les âmes astrales, individualisations de l'âme du monde dans les corps les plus parfaits

(cf. 38 *b*-40 *d*), la semence divine de nos âmes n'ont d'immortalité que celle que leur accorde la volonté bonne de leur auteur. « Tout ce qui a été uni, dit le Démiurge aux dieux inférieurs, c'est-à-dire aux âmes des astres, peut être dissous, mais tout ce qui est beau par l'harmonie de son arrangement et dont la manière d'être est bonne, il n'y a qu'un méchant pour vouloir le dissoudre. C'est pourquoi, et puisque vous avez été engendrés, vous n'êtes pas immortels ni absolument indissolubles; mais vous ne serez pas dissous et la mort ne sera point votre lot, parce que dans ma volonté vous avez trouvé un lien plus fort et plus puissant encore que ceux qui ont uni votre nature dans le temps de votre naissance » (41 *ab*). L'âme ne peut donc être un moteur vraiment actuel; pour lui trouver un tel moteur il faut le chercher dans ce qui, produit d'un mouvement, a pour toujours mis fin à ce mouvement, dans ce qui est éternellement immuable et ne laisse plus subsister d'autre mouvement que celui qui, dans un ordre hiérarchique, conduit du terme supérieur aux termes inférieurs ou inversement. — C'est ainsi qu'il faut, je crois, entendre un remarquable passage du *Politique* (269 *de*), dialogue qu'on peut, avec une très grande probabilité, rapporter, comme le *Timée*, à la vieillesse de Platon : « Être toujours sous les mêmes rapports et de la même manière et identique à soi-même, c'est ce qui convient seulement aux choses les plus divines de toutes. Mais la nature corporelle n'est pas à ce rang (τάξις). Or ce que nous avons nommé le ciel ou le monde a sans doute reçu en partage de celui qui l'a engendré une foule de dons heureux. Il est bien vrai pourtant qu'il participe aussi du corps. Par suite, s'il est impossible qu'il soit absolument exempt de changement, du moins, selon le possible, la translation dont il se meut est-elle au plus haut degré produite dans le même lieu, sous les mêmes rapports et unique. Aussi la révolution circulaire[1] lui a-t-elle été impartie, étant ce qui diffère le moins possible du mouvement qu'on se donne à soi-même. Mais se donner à soi-même

1. Le mot ἀνακύκλησις (ou les verbes correspondants), pas plus ici que dans *Timée*, 37 *a*, 40 *c*, ne signifie autre chose que *retour en rond sur soi*, et non pas, comme le dit Campbell dans son édition du *Politique*, *mouvement rétrograde*. Ce mouvement, dont il est question ensuite dans le *Politique* (jusqu'à 274 *d*), c'est celui que suit le monde, après un certain temps, quand Dieu a cessé de le conduire et que, abandonné à lui-même il a fini par oublier les leçons de son père. Les expressions qui signifient ce mouvement rétrograde, c'est : τὸ ἀνάπαλιν ἰέναι 269 *d*, ou πορεύεσθαι 270 *a*, ἐναντίας περιαγωγάς 269 *e*, cf. 272 *e*.

le mouvement qui se fait en cercle éternellement, cela n'est guère possible pour aucun être, sinon pour celui qui d'autre part mène le mouvement de toutes les choses mues. » Plusieurs plans paraissent être distingués ici. Il y a d'abord, et c'est celui dont il est question en premier et en dernier lieu, le mouvement éternel de l'immuable qui revient sans cesse sur lui-même, mouvement sans changement, le seul qui soit véritablement moteur et qui est le modèle dont les autres sont, à divers degrés, les copies. Puis vient le mouvement spontané de ce qui, ayant le bonheur de participer au premier mouvement, participe aussi cependant du corps et est par suite susceptible de changement; cette première image du modèle, c'est encore un mouvement circulaire, c'est-à-dire un mouvement sur soi et sans déplacement; c'est le mouvement, capable de perversion et non éternel, de l'âme du monde ou du premier des moteurs mus. Une seconde image du modèle, c'est enfin le mouvement même du corps du monde, ou du premier mû; mouvement circulaire communiqué, régulier dans son principe, mais qui peut être altéré[1]. — Ainsi nous serions en possession de plusieurs moteurs en acte et qui meuvent actuellement tout ce qui dépend d'eux : c'est, par rapport à l'âme et par rapport au mécanisme physique, l'univers des Idées; c'est, à un degré supérieur dans l'ordre des principes et par rapport aux Idées, le système simple qui est constitué par les Nombres idéaux et les Figures idéales; c'est enfin, par rapport à ces principes quantitatifs selon lesquels s'ordonnent les essences qualitatives, l'Un, la Mesure, le Bien, forme suprême, moteur premier absolument immobile.

Il suit de là, et sans vouloir toucher au problème de Dieu dans ce qu'il a de plus étendu, que le Démiurge du *Timée* paraît symboliser le pouvoir moteur des essences absolues, duquel dépendent le mécanisme de l'âme et le mécanisme physique. Si ce pouvoir est représenté par une figure mythique, c'est qu'il est envisagé dans ses effets et dans l'opération dont ils découlent, c'est-à-dire dans

1. Ce morceau du *Politique*, qui éclaire le *Timée*, est à son tour éclairé par le dixième livre des *Lois* (le dernier ouvrage de Platon, comme on sait), surtout 894 *c*-895 *b*, 896 *ab*, *e*-898 *c*; cf. 893 *b-d*, 894 *bc*. Il faut noter, en passant, que la mauvaise âme du monde, dont il est question dans ce livre des *Lois*, n'est pas, vraisemblablement, une seconde âme, mais la perversion du mouvement d'une âme primitivement bonne. D'où les grands bouleversements et les régressions dont il est question dans le *Politique*.

l'image et non dans le modèle (cf. 29 *bc*). Or le Démiurge travaille d'après un modèle intelligible qui est le Vivant en soi. Supprimera-t-on l'individualité substantielle de chaque essence intelligible parce qu'on dira que l'âme royale du Démiurge pense la totalité de ces essences, qu'elle en est le lieu, qu'elle se meut au milieu d'elles? Il ne le semble pas; car c'est l'objet de la pensée, ici comme ailleurs, qui fait la pensée, et c'est parce qu'il y a des essences que cette âme en est le lieu; comme toute âme, elle est un mixte d'indivisible et de divisible, sauf que, ici, ce n'est pas une divisibilité selon les corps. Elle est une unité qui se diversifie, une synthèse d'Autre et de Même; mais c'est du mécanisme original des essences qu'elle tient son pouvoir moteur, et elle suppose les principes dont l'opposition synthétique fonde ce mécanisme. La place que tient dans le *Timée* l'idée de Vivant, modèle et copie, me paraît être d'une signification primordiale. Le devenir sensible est une vie, une organisation qui supposent une âme, et c'est par les Idées auxquelles elle participe que, semble-t-il, cette âme est motrice; l'univers dont il est une image doit aussi être une vie et une organisation qui pareillement supposent une âme, ou le pouvoir moteur d'un devenir immobilisé à l'égard d'un devenir mobile et changeant. N'est-ce pas précisément ce que veut indiquer Platon quand il nous montre son Démiurge, une fois qu'il a achevé l'œuvre fabricatrice qui est l'exercice de son pouvoir *moteur*, demeurer *immobile* « dans l'état qui convient à la manière d'être qui est la sienne » (42 *e*)? La source toujours actuelle du mouvement est donc dans un moteur immobile, l'univers des essences dans l'âme du Démiurge.

IX

Les éléments de cette interprétation proviennent d'un rapprochement des déclarations de Platon et des témoignages d'Aristote. Comment expliquer dès lors que le vigoureux génie de ce dernier ait été incapable, dans la recherche de ce qui est pour Platon la cause motrice, de remonter au delà de l'âme du monde qui n'est pas un premier moteur? C'est qu'Aristote est incapable en effet de s'installer au cœur d'une philosophie étrangère à ses tendances et que, en ce qui concerne Platon, il s'attache à la lettre des formules mythiques. Or ses tendances semblent bien être surtout logiques

et analytiques. Développer en actualisations toujours plus simples et plus nécessaires les virtualités ambiguës de la puissance, dégager de la matière la forme qui, si celle-là n'est pas un pur rien, y est déjà contenue, déduire d'une notion les déterminations qu'elle inclut, voilà l'objet constant d'Aristote. Toute sa physique est construite logiquement dans l'ordre de la qualité, sur lequel se fondent les mouvements essentiels des corps premiers. Et lorsque, au terme de l'analyse, les possibilités qualitatives se trouvent enfin réduites, alors au dynamisme de la matière, dynamisme de la contingence et de la virtualité, se superpose dans un plan entièrement séparé un autre dynamisme. C'est celui de l'acte où il n'y a plus rien de virtuel, de l'être nécessaire qui, étant la forme des formes, est la qualification même par rapport aux qualités particulières, et qui, en se pensant lui-même d'une pensée indivisible, pense tout ce qu'il y a en celles-ci d'intelligible, et qui est ainsi la cause première immobile de tout mouvement. Sans doute chaque forme exige une matière appropriée et le finalisme peut révéler, dans cette philosophie, des tendances synthétiques. Mais les tendances analytiques sont les plus manifestes et ce sont elles qui donnent sa marque propre à la construction aristotélicienne.

Il en est tout autrement chez Platon, j'entends le Platon de la dernière période, qui a adapté à sa doctrine primitive le mathématisme pythagoricien. Pour lui la méthode de l'ontologie est synthèse et progression : synthèses de la spécification comme de la mesure, progression de la quantité à la qualité, signifiant que l'être passe de relations simples à des relations plus complexes. La synthèse initiale, tout en haut de l'échelle de l'être et non tout en bas comme chez Aristote, c'est celle qui unit l'Un, la Mesure ou le Bien à l'Infini, qui lui-même est double et à ce mélange, sans loi ni proportion, qu'est le non-être de l'Autre. L'infini appelle la limite, l'inégal, l'égalisation, la mobilité désordonnée du non-uniforme et de l'indéterminé appelle l'ordre du mouvement régulier et de la détermination. C'est ce qu'exprime cette proposition, sur laquelle j'ai déjà insisté, qu'il n'y a pas de mû sans moteur ni de moteur sans mû. Les conditions d'un mécanisme sont ainsi posées, de sa tendance à l'harmonie aussi bien que de la possibilité, toujours présente en lui, de l'irrégularité et de la désharmonie. D'autre part le mouvement, au lieu d'être conçu sous un aspect purement cinéma-

tique, dépend d'un principe dynamique; mais ce principe, qui est un principe de mesure et de détermination, est exclusivement formel. Cette première synthèse est le point de départ de toutes les synthèses ultérieures, dont chacune marque l'addition de quelque conditionnement nouveau et une complication croissante des mécanismes qui la constituent. Relations générales de la mesure, qui sont, Nombres idéaux et Figures idéales, les plus simples de ces mécanismes où se manifeste l'action du moteur-limite sur la mobilité-infini[1], puis spécification qualitative des essences idéales, mécanisme déjà plus compliqué, dans un devenir dont l'être est le terme; ensuite relations proprement mathématiques des mouvements sidéraux et des harmonies musicales, ordonnés dans l'âme selon des nombres et des figures qui peuvent se répéter indéfiniment dans l'unité spécifique qu'ils doivent aux archétypes du premier degré; enfin spécification qualitative, infiniment diversifiée par l'enchevêtrement infini des relations, de laquelle résulte un monde d'apparences sensibles manifestées dans des corps. De chacun de ces degrés au suivant, qui en dépend, il y a progression dans la complication du mécanisme constitutif. C'est en outre, d'un point de vue qui, fondamentalement quantitatif, ne l'est pourtant pas jusqu'au bout, une progression de l'indivisible au divisible, dont l'âme, où s'unissent l'indivisible et le divisible, exprime la synthèse. Le premier mécanisme, mécanisme de la mesure, se traduit en nombres et en figures qui sont des indivisibles; le second, mécanisme subordonné de la spécification, se traduit en essences simples et immuables; le troisième et le quatrième répètent respectivement le premier et le second, mais dans l'ordre du divisible et en rapport avec une diversité de relations de plus en plus compliquée.

Sous cet aspect se manifeste une différence essentielle entre la conception platonicienne et la conception aristotélicienne de la matière. En un sens, cela n'est pas douteux, la matière est, pour Platon comme pour Aristote, un indéterminé qui se détermine, un non-être relatif et qui peut être ceci ou cela. Mais pour Platon la matière est en outre l'« emplacement », le lieu de l'action de la forme:

1. La génération des Nombres idéaux, telle que l'expose Aristote, ne me paraît pouvoir être comprise que si on l'entend comme un mouvement oscillatoire du double infini qu'est la dyade du Grand et Petit, et comme un système limité d'arrêts qui sont déterminés dans cette mobilité par l'action de l'Un. Cf. ma *Théorie platonicienne des Idées et des Nombres d'après Aristote*, p. 442-450.

c'est ce que nous avons cru pouvoir appeler l'étendue, indivisible par rapport à l'intelligible, divisible selon les corps en tant que matière du sensible. Or la forme ne s'en dégage pas ; mais, dit le *Timée*, elle y met son empreinte comme sur le « réceptacle » nécessaire de cette empreinte. Par suite, tandis qu'Aristote était conduit à isoler la forme, en tant qu'elle est motrice immédiatement et par elle-même, et à en faire, en dehors et au-dessus de la matière, le principe d'un dynamisme hétérogène à celui de la matière, au contraire Platon ne reconnaît d'autre dynamisme que celui qui vient de la forme. Il ne sépare pas en effet l'action de celle-ci de ce qui est l'objet de cette action, et ce qu'il lie à ce dynamisme c'est, dans cet objet même, une série hiérarchisée de mécanismes. Il n'y a donc pas ici, comme chez Aristote, une *évolution* de l'indéterminé vers le déterminé, mais une *hiérarchie* de mouvements, et la forme dans l'action de laquelle ils ont leur origine se tend vers l'indéterminé comme vers le siège inséparable de cette action. Que le *Timée* nous parle de l'empreinte de l'Idée, qui détermine dans le réceptacle tel système de mouvements, c'est-à-dire de phénomènes ; qu'il nous montre le modèle intelligible, sous la figure du Démiurge, promouvant en quelque sorte son image imparfaite dans le devenir sensible ; ou bien l'âme mouvant le corps particulier qu'elle anime ; que le *Philèbe* nous représente la Mesure ou le Bien à l'œuvre dans l'action du limitant sur l'illimité, pour produire, soit au plus haut degré des mixtes bien proportionnés et pleinement intelligibles, soit des mixtes où il y a moins de beauté et de vérité ; qu'Aristote nous entretienne, d'après les leçons non écrites, de l'action de l'Un par rapport à la génération des Nombres et des Figures intelligibles ou par rapport à celle des Idées, puis de l'action des Idées sur la production des choses sensibles, toutes ces déclarations s'accordent pour nous enseigner que chacun de ces mécanismes générateurs, fabricateurs, directeurs, a son moteur dans une forme appropriée qui est à son égard une force et un principe d'action.

X

Toutefois il ne faut pas perdre de vue le caractère fondamental de cette progression. C'est une progression dans la complication des synthèses. Par suite l'action, toujours réelle, de la forme et de la mesure sur l'indéterminé et l'infini devient aussi toujours plus

confuse et plus obscure; cette lumière agissante ne cesse de se dégrader. La pure mobilité de la « cause errante » ou de la nécessité brute n'obéit pas avec une entière docilité à l'action motrice du Bien. Dans l'ordre même du ciel il y a des mouvements qui ne sont pas réguliers, et le cercle de l'Autre s'incline obliquement sur celui du Même. Bien plus, le cours naturel des choses est exposé à des rétrogradations et à des bouleversements; il y a place dans l'âme et dans le cosmos pour le désordre et pour le mal. Dès que nous sommes dans le domaine du sensible, il semble, pour emprunter le langage du *Politique*, que Dieu ait abandonné son œuvre à elle-même, ou, comme dit le *Timée* (35 *a*) à propos de la fabrication de l'âme, que l'Autre se révolte contre l'intention du Démiurge de l'unir et de la soumettre au Même. Faut-il penser que, si le sensible est ce qu'il est, c'est parce qu'il enferme plus d'indéterminé et d'infini et parce que la matière, prédominante en lui, y acquiert une sorte d'activité, un pouvoir propre et original? Alors ce qu'on a dit du dynamisme de Platon ne vaudrait plus : une solution de continuité entre le sensible et l'intelligible serait, dans le Platonisme, l'équivalent de la transcendance du Dieu d'Aristote, et il y aurait place, dans la doctrine du maître comme dans celle du disciple, pour un dynamisme de la contingence, pour une matière qui, au lieu d'être seulement le lieu d'application de la forme, serait une force indépendante et rebelle. A la conception d'une hiérarchie de plus en plus compliquée des synthèses qui constituent tous les modes de l'existence, on devrait alors substituer celle de deux mondes hétérogènes l'un à l'autre. Cette façon de se représenter le Platonisme s'autoriserait légitimement, cela n'est pas niable, des expositions de la première période, du *Phédon* notamment et de la *République*; Aristote a contribué pour sa part à la rendre classique, et il ne s'est pas fait faute de reprocher à Platon d'avoir fait de la matière, ou de ce qui en est l'essence, le « principe du mal » (τὸ κακοποιόν)[1]. Mais une telle interprétation est en opposition complète

1. Cf. *op. cit.*, p. 573 sq. et n. 537. — Il est inutile de faire état ici de la thèse récemment défendue avec tant d'éclat par M. John Burnet (édition du *Phédon* et *Greek Philosophy, Part I*) et d'après laquelle, dans les dialogues en question, il ne faudrait chercher, totalement ou pour la plus grande partie, que la pensée de Socrate (cf. mon article, *Revue des Études grecques*, 1916, p. 129 sqq.). Peu nous importe, en somme, que la philosophie, dont on tente ici l'interprétation dans son rapport avec la physique, soit une élaboration supérieure d'idées socratiques, ou bien la seule doctrine personnelle de Platon.

avec la critique dirigée par le *Parménide* contre la doctrine des premiers dialogues et avec les conséquences de cette critique telles qu'elles se développent dans le *Sophiste* et dans le *Philèbe*. Elle ne permet pas davantage de comprendre le rôle défini d'intermédiaire, qui est assigné à l'âme dans ce dialogue de la vieillesse qu'est aussi le *Timée*. La vérité me paraît être que toutes les formes de divisibilité que manifeste le sensible, divisibilité de l'étendue selon les corps, divisibilité du devenir selon les moments successifs du temps, sont des expressions, non pas de l'hétérogénéité de deux groupes de synthèses dont l'âme ferait la jonction, mais de la complication croissante de ces synthèses, qui réclame un principe approprié de mesure et d'ordre. Toute la mathématique qui est dans l'âme est ce qui donne aux relations simples de l'intelligible absolu le moyen de s'appliquer aux relations confuses du sensible. Qu'on se rappelle en effet non seulement la place que tient dans le *Philèbe* (55 *d*-59 *d*, surtout 59 *c*) la notion de « l'exactitude » (ἀκρίβεια) des mélanges de limite et d'infini, mais la promesse faite dans le *Politique* (284 *d*) d'un examen approfondi de cette notion, et qui semble tenue dans le premier dialogue; qu'on envisage aussi les degrés de pureté de la mixtion constitutive de l'âme d'après le *Timée* (41 *d*), selon qu'il s'agit de l'âme du monde ou bien de cette substance psychique que Dieu destine à être distribuée aux vivants mortels, — de toute façon on se convaincra que la distinction de l'intelligible et du sensible se fonde sur la pureté ou l'exactitude plus ou moins grandes des relations qui les constituent, et que ce n'est, par conséquent, qu'une différence de degré.

Mais, à mesure que les synthèses deviennent plus complexes, qu'elles comportent une plus grande division de leur contenu, que la multiplicité et la diversité de leurs conditions sont plus près de se perdre, comme dit Platon, dans l'infini[1], l'esprit a plus de peine à en débrouiller l'écheveau. Il n'est pourtant pas tout à fait sans ressource. Il peut tout d'abord recourir à la spécification qualitative : s'élever d'un coup à une forme simple de laquelle paraît immédiatement dépendre la chose considérée; puis vérifier cette intuition en énumérant, par une division qui sera autant que pos-

1. *Philèbe*, 16 *d*; cf., avec l'idée d'une irrégularité inhérente au « lieu de la dissemblance, qui est infini », *Polit.* 273 *d* (εἰς τὸν τῆς ἀνομοιότητος ἄπειρον ὄντα τόπον).

sible dichotomique, les synthèses subordonnées qui, de complication en complication, le ramèneront par degré à celle dont il était parti[1]. Par ce procédé il dégage les essences simples et individuellement déterminées dont la chose sensible est la réunion et l'image confuse : c'est une analyse qualitative, fondée d'abord sur l'intuition d'une nature simple ou relativement simple[2], puis sur une discursion qui consiste à reconstituer artificiellement le processus synthétique de la constitution d'un être et qui n'est, au fond, que l'analyse se soumettant elle-même à une contre-épreuve. Un second procédé, qui intéresse plus directement la physique et dont le *Timée* nous offre l'exemple, est celui qui, dans un composé sensible, commence par démêler les éléments, pareillement sensibles, dont il est fait. L'analyse est alors quantitative, en premier lieu parce qu'elle distingue des parties dans une partie qualifiée de l'étendue, et ensuite parce qu'elle réduit les qualités élémentaires à des systèmes de mouvements, déterminés géométriquement et numériquement, qui se rattachent à leur tour à ces principes supérieurs (*Tim.*, 53 *d*) sur lesquels on s'est plus haut suffisamment expliqué. Ainsi, de proche en proche, cette seconde analyse élève l'esprit jusqu'à des essences simples, les plus simples de toutes, je veux dire ces Nombres idéaux et ces Figures idéales qui servent d'archétypes à tout le reste.

En revanche, à cette analyse physique le plus souvent le contrôle fait défaut : c'est précisément pourquoi la science du *Timée* ne dépasse pas la vraisemblance, et, dans son effort pour reproduire l'image sensible de l'univers intelligible, n'atteint pas à la certitude démonstrative. Sans doute elle obtient un succès considérable, et qui trouve en lui-même sa garantie, quand elle découvre ce système de nombres harmoniques, auquel correspondent les révolutions célestes et les mouvements des sons sur l'échelle musicale et qui exprime la composition de l'âme du monde. Mais il s'en faut de beaucoup qu'il en soit toujours ainsi. Quand dans le *Timée* il expose la formation des couleurs autres que le blanc, le noir et

1. Cf. *Soph.*, 218 *e*-231 *c*, 235 *b*-236 *c*, 264 *c* à la fin ; *Pol.*, 258 *b*-267 *c*, 279 *a*-283 *b*, 287 *a-c* ; voir aussi *Philèbe*, 16 *c*-17 *e* et *Phèdre*, 265 *e*-266 *b*, 277 *d*. J'ai essayé, dans ma *Théorie platon. de l'Amour* (85-90 et 221-226) de mettre en lumière les rapports de ce dernier dialogue avec les derniers ouvrages de Platon et les expositions d'Aristote.

2. *Phèdre*, 265 *d* ; *Phil.*, 18 *a-d* : cf. *Soph.*, 219 *a-c*, 267 *ab* et *Pol.*, 258 *c-e*, 259 *cd*.

le rouge, Platon déclare qu'il serait déraisonnable d'énoncer le rapport qui mesure le mélange dont elles résultent, qu'on n'exprimerait ainsi rien de nécessaire ni rien de vraisemblable et de proportionné (68 *b*). Quant aux vraisemblances mêmes que l'on peut concevoir au sujet des plus simples ou des plus compliqués de ces mélanges, on ne saurait « viser à en obtenir une épreuve expérimentale (ἔργῳ...βάσανος), sous peine de méconnaître la différence qu'il y a de la nature humaine à la nature divine; car Dieu est capable de combiner la pluralité des éléments en un tout unique et, inversement, de partir de cette unité et de la dissoudre en éléments multiples, attendu que [par rapport à ces opérations] à la science il joint le pouvoir, tandis qu'aucun homme, à l'égard d'aucune d'elles, n'en est maintenant capable et ne le sera par la suite (*cd*) ». Ce n'est donc pas pour Dieu que les synthèses sensibles sont confuses, car il sait ce qu'il y fait entrer et selon quelles proportions; et ce qu'il a pu faire par combinaison, il a aussi le pouvoir de le diviser pour constituer de nouvelles synthèses. C'est pour l'esprit de l'homme qu'elles sont obscures et incertaines, dans l'enchevêtrement de leurs relations. Voilà pourquoi la physique n'est pas une vraie science, mais un jeu conjectural. Il ne peut y avoir d'exception que pour celles de ses parties où l'action intelligible et intelligente de la Mesure et du Bien se manifestent, sous l'aspect des rapports mathématiques, avec une clarté singulière.

Ainsi, en résumé, tandis que, du point de vue ontologique, la méthode de la philosophie est synthétique et progressive, elle est, du point de vue de la connaissance, analytique et régressive. Dans la multiplicité infiniment composée et incessamment mobile du sensible, la dialectique découvre des essences intelligibles, unes et immuables, qualitativement spécifiées : les Idées. La physique, d'autre part, remonte de la diversité plus ou moins confuse des qualités sensibles, envisagées en elles-mêmes ou dans leurs composés, à leurs conditions nécessaires et à leurs lois mathématiques; celles-là, ce sont ces déterminations géométriques et numériques, ces combinaisons diversement quantifiées de divers triangles, qui constituent les corps premiers et rendent compte de leurs mouvements; celles-ci, ce sont les proportions et les configurations qui, dans l'âme, traduisent médiatement et en un langage symbolique ce qu'il y a d'intelligibilité dans ces complexus

qui semblaient d'abord être rebelles à l'intelligence et n'avoir rapport qu'à la sensation. Enfin, par une dialectique plus haute, l'esprit poursuivant son analyse aperçoit dans des principes supérieurs et quasi divins les lois de composition des essences qualitatives ou Idées et les formes simples des relations mathématiques. En partant d'en bas, de ce monde sensible dans lequel elle pouvait se croire enfermée, la connaissance est donc l'analyse du mécanisme de la nature ; elle le réduit au mécanisme de la nécessité ; et elle réduit celui-ci à son tour, par le moyen des mathématiques, au mécanisme de la pensée, envisagé d'une part à son degré inférieur sous l'aspect de la *spécification* et dans la dialectique proprement dite, à son degré supérieur d'autre part dans une sorte de dialectique méta-mathématique et sous l'aspect de la *mesure*. En s'élevant ainsi graduellement jusqu'aux formes les plus simples, elle finit par atteindre les principes dynamiques, à la fois explicatifs et moteurs, toujours actuels, du mouvement incessant de la nature. Le sensible n'est donc pas un ordre hétérogène de la réalité : c'est, par rapport à la constitution de l'être, de l'intelligible qui, progressivement, s'est compliqué jusqu'à devenir inintelligible, et c'est, par rapport à la connaissance et à l'explication, de l'inintelligible dans lequel on s'efforce, régressivement, de retrouver l'intelligible.

XI

Il reste, il est vrai, à comprendre pour quelle raison il y a dans le sensible de l'irrégularité, du désordre et du mal. Si la cause efficiente en est, comme le dit Aristote, la matière, devra-t-on de ce point de vue reconnaître à la matière une action indépendante dans l'ordre du sensible? Le problème est considérable et il ne peut être question ici que d'en esquisser une solution, en ne perdant pas de vue que, même sous son aspect moral, il intéresse la physique et la place qu'elle occupe dans la philosophie de Platon.

Une première remarque s'impose : c'est que, parmi les essences absolues, il n'y a, comme dit Platon, rien de vil ni de méprisable[1],

1. Comp. *Parm.*, 130 *cd* avec *Pol.*, 266 *d* et *Soph.*, 227 *ab*. L'intention de Platon n'est pas douteuse, et on peut laisser de côté les difficultés, relatives à l'appli-

que par conséquent le mot « mal » n'a pas de sens à l'égard de l'intelligible. Or il y a une matiére des Idées. C'est donc que la « malfaisance » de la matière, si elle est légitimement affirmée par Aristote, ne s'exerce du moins que dans l'ordre du sensible. — Quelles causes l'y font apparaître et quelle place y tient-elle? Le *Timée* fournit à ce sujet plus d'une indication. L'œuvre de Dieu, le monde sensible et corporel, est aussi beau que peut l'être une chose produite et c'est l'image d'une chose parfaite; son auteur, qui est exempt d'envie et est, d'une façon générale, la meilleure des causes, non seulement ne veut pas qu'il y ait du mal en lui, mais veut encore qu'il soit le meilleur possible, le plus ressemblant possible à ce qu'il est lui-même (28 *ab*, 29 *a*, *e*-30 *a*, 41 *b*, 46 *c*, 53 *b*, 69 *bc*.). Dieu ne veut pas d'ailleurs que la responsabilité du mal puisse remonter jusqu'à lui; il le prévoit cependant, puisqu'il édicte à l'avance quelles dégradations seront pour les vivants mortels les conséquences de leur méchanceté, et puisqu'il a décidé de laisser à des dieux subalternes le soin de fabriquer ces vivants mortels (41 *c*-42 *e*). Ce qu'il y a de moins bon dans l'âme de ceux-ci, l'âme inférieure, n'est d'ailleurs pas un mal à la rigueur, mais au contraire le meilleur possible (72 *e* sq.) C'est pourquoi, jusque dans cette âme où réside presque entièrement la possibilité de notre perversion il y a, par une heureuse compensation, un pouvoir surnaturel par lequel elle imite la pensée : la divination. Dans le sommeil ou dans le délire, la pensée se réfléchit en effet, en images relatives à l'avenir, sur une partie du foie, l'un des organes qui se trouvent dans le siège corporel de cette âme inférieure (71 *c*-72 *c*). L'éventualité du mal fait donc nécessairement partie du plan général d'un univers produit, sans que le mal actuel et positif soit l'objet, comme dira Leibniz, d'une volonté particulière de Dieu [1] et sans qu'il soit non plus une conséquence inéluctable des principes mis en œuvre dans la constitution de cet univers. Ce qui découle inéluctablement de ce qu'un de ces principes est la divi-

cation, qui sont soulevées par les témoignages d'Aristote (cf. *Théorie platon. des Idées et des Nombres*, p. 124 sq., 128 et n. 154) ou par l'attitude adoptée à cet égard par Plotin, qui veut être un fidèle interprète (cf. *Enn.*, V, 9, 10, 562 *c* et 14, 565 *a*).

1. Deux explications du mal sont, dans le *Polit.*, 269 *e* et sq., pareillement exclues, celle qui l'attribue à une action propre de Dieu opposée à l'action par laquelle il opère dans le sens du bien, et celle qui le rapporterait à une divinité mauvaise. Voir ce qui a été dit plus haut de la mauvaise âme du monde.

sibilité selon les corps, c'est seulement que cet univers est moins bon que le modèle dont il est la copie.

D'un autre côté, c'est une doctrine platonicienne bien connue et qu'affirme à son tour le *Timée* (86 *b*-87 *b*), que nul n'est méchant volontairement; il s'ensuit que, en un sens, le vivant mortel n'est, pas plus que Dieu, responsable de cette méchanceté dont il portera cependant la juste peine. On occupe toujours sur l'échiquier divin la place qui convient au mode d'existence qu'on réalise en soi; mais qui choisirait délibérément d'occuper sur cet échiquier une place désavantageuse pour lui (*Lois*, 10, 903 *b*-905 *c*)?

C'est que la méchanceté est en réalité maladie, maladie du corps et maladie sociale : elle a son origine dans une mauvaise constitution ou un mauvais état du corps, et dans une mauvaise constitution politique ou de mauvaises mœurs sociales (*Tim.*, *ibid.*). Or qu'est-ce selon Platon que cet état mauvais du corps ou de la cité? Pour celle-ci la réponse est assez clairement donnée dans *la République* : c'est un état du corps politique tel que la division du travail social y soit mal proportionnée, que l'autorité n'y appartienne pas à cette partie de la cité qui, par nature, est capable d'en être la tête, de la « garder » par l'union de la sagesse et du courage[1] et de faire que tous les citoyens, étant à la place qui convient à leurs aptitudes, aient avec exactitude, sans excès ni défaut, la part qui leur revient dans l'accomplissement de l'œuvre commune. Il en est de même, d'après le *Timée*, pour le mauvais état du corps. Rien de plus intéressant que le morceau où Platon expose sa pathologie (81 *e*-90 *d*), en considérant d'abord le corps isolément, puis le fait de l'union et l'action du corps sur l'âme dans le vivant composé (cf. 87 *e*, 89 *d*). Ces pages du *Timée* font penser à Descartes et au *Traité des passions*. Pour notre objet c'est assez d'en indiquer les idées essentielles : « Étant donné, dit Platon, qu'il y a quatre genres d'éléments simples de la composition du corps..., l'excès et le défaut (πλεονεξία καὶ ἔνδεια, cf. 84 *d*) de l'un d'entre eux, la modification de son emplacement si elle se fait de celui qui lui est propre à un emplacement étranger, enfin, puisque le feu et les autres comportent plus d'un seul état, le fait pour chacun de recevoir en lui quelque addition qui ne lui convient pas, voilà quelle est la cause

1. Rappelons que le *Timée* débute par un résumé, si toutefois ce dernier terme convient exactement, des livres II à V de la *République*. Cf. surtout 17 *c*-18 *b*.

des troubles et des maladies. » Les rapports naturels se trouvent changés; l'union et la séparation des simples ne se fait plus « entre les mêmes termes, ni sous les mêmes rapports, ni de la même façon et selon les mêmes proportions »; il se produit « une infinie variété d'altérations » (81 *e*-82 *b*). D'une part, ce sont des altérations dans la mesure et les proportions du composé : tandis que le bien pour celui-ci c'est la proportionnalité (ξυμμετρία), le mal c'est la disproportion (ἀμετρία); et cela est particulièrement important quand on envisage la composition du corps avec l'âme (87 *cd*), composition dont le bon état réside dans un équilibre (ἰσορρόπω καὶ ὑγιεῖ, 88 *b*). Ce sont d'autre part des altérations de l'ordre et de l'arrangement réciproques des parties et des états dont est faite la vie du tout organisé : au lieu que ceux qui sont apparentés soient auprès les uns des autres, ce sont des antagonistes qui se trouvent rapprochés (88 *c-e*, cf. 83 *a*). Ou bien encore les mouvements se font en sens inverse de leur cours naturel (82 *e*, 84 *e*). Bref ce sont toujours des dérogations violentes (βίᾳ, 85 *e*) aux lois de la nature (83 *e*, παρὰ τοὺς τῆς φύσεως ... νόμους) : la maladie c'est, dans le corps ou le composé d'âme et de corps, une synthèse anormale, un équivalent, dans l'ordre de l'être, de ce qu'est l'erreur dans l'ordre du connaître.

Mais, tandis que le mal n'est ainsi l'œuvre délibérée et voulue ni de Dieu ni de l'homme, Platon n'en professe pas moins que, sous la garde autant qu'avec l'assistance des dieux secondaires et en vue de l'imitation du Dieu supérieur, nous devons et nous pouvons choisir le bien[1] : dans cette vie même, il nous appartient de nous rendre immortels autant que cela est possible à la nature humaine (cf. surtout *Tim.*, 89 *d*-90 *d*). Or qu'est-ce que choisir le bien? C'est faire que la proportion, l'ordre et l'harmonie, établis par Dieu entre les parties de l'âme, entre les parties du corps ou enfin dans l'union du corps avec l'âme, soient « sauvegardés » (cf. 87 *c*, σῴζεται) dans leurs rapports originels de quantité, de hiérarchie, de position et dans leur équilibre naturel. C'est, par une bonne hygiène du corps (car les drogues ne font le plus souvent qu'irriter et multiplier nos maux), par un bon régime de l'union du corps avec l'âme fondé sur l'accord de la gymnastique avec le travail intellectuel, veiller à la conservation de cette « hégémonie » que, par nature, la

1. *Lois*, 4, 713 *c-e*, 716 *cd*; 10, 904 *d*; cf. 906 *a*, 907 *a*.

partie immortelle et divine de l'âme possède à l'égard des parties mortelles. C'est ne pas s'abandonner aux passions, ou concupiscibles ou querelleuses, qui rompent et troublent l'harmonie, c'est éviter de fortifier par l'exercice les dérèglements de l'âme moyenne et de l'âme inférieure[1]. Quant aux moyens par lesquels ces résultats peuvent être atteints, ce n'est pas dans le *Timée* qu'on peut espérer les trouver : ils n'y peuvent être envisagés qu'en hors-d'œuvre, et il y aurait là, dit Platon, une matière amplement suffisante pour un autre ouvrage[2] (87 *b*, 89 *de*). Toutefois, en tant que ces moyens résident essentiellement dans l'éducation, on est autorisé à les induire en partie de ce que nous apprennent à son sujet *la République* et *les Lois*. Tout ce qui, dans le premier de ces ouvrages, se rapporte à l'éducation en général et à celle des gardiens en particulier, est en vue d'établir dans la cité un ordre harmonieux fondé sur de justes lois et qui reproduise celui qui, dans l'âme individuelle, s'appelle justice et santé. De les y rétablir, dirait-on plus exactement : selon le *Timée* (23 *c*, 24 *a-d*, 25 *de*), en effet, cet ordre et ces lois sont précisément ceux dont une origine et une éducation divines avaient doté ces anciens Atheniens qu'un terrible tremblement de terre a, pour la plupart, engloutis en même temps que les Atlantes, leurs ennemis. Or, dans cet ancien état comme dans l'état idéal de *la République*, c'est à la pensée que l'autorité politique appartient, et il y a coïncidence entre la fonction de magistrat et la vie philosophique[3]. Il est impossible en outre de n'être pas frappé de la place que tiennent les proportions mathématiques, en ce qu'elles ont même de proprement spéculatif, dans cette « constitution seconde » dont *les Lois* nous offrent le tableau et qui s'efforce de refléter, dans la mesure où le permet un état social perverti, le type idéal, c'est-à-dire normal, d'une organisation politique (5, 737 *c*-738 *a*, 739 *b-e*, 746 *b*-747 *c*). Que d'ailleurs Platon donne à la pensée pour objet, comme dans le *Timée*

1. En outre du passage qui vient d'être cité, voir surtout 44 *bc*, 70 *ab*, *e*, 73 *a*, 85 *ab* (le mal sacré), 86 *bc*, *e* sq., 87 *c*-89 *d*.

2. Quel est cet ouvrage? Est-ce l'*Hermocrate*, ou bien le *Philosophe*, que Platon n'a pas écrits et qui auraient complété en tétralogies, le premier, la trilogie *République*, *Timée*, *Critias* (cf. *Critias*, 108 *a*, *c*), le second, la trilogie *Théétète*, *Sophiste* et *Politique* (cf. *Soph.*, 217 *a*, *Pol.*, 257 *a*)? Il est impossible, semble-t-il, de répondre à la question.

3. *Rep.*, 7, 539 *e*-540 *b* (cf. 3, 412 *c*-414 *b*; 4, 428 *d*-429 *a*); comparer *Lois*, 4, 713 *e*; 10, 903 *b*-904 *a*; 12, 957 *e* : νόμος « loi » vient de νόος « pensée ».

ou dans *les Lois*, la connaissance seulement de l'ordre du monde, ou que, comme dans *la République*, à l'étude des sciences il joigne celle de la Dialectique, son intention est la même : il veut nous faire entendre que le bien de l'homme c'est essentiellement de connaître le bien ou le mieux des choses, l'ordre et les lois du monde dans leur rapport aux principes dont ils dépendent. Les révolutions de la pensée en nous sont apparentées, on le sait, à ces autres révolutions de la pensée qui s'accomplissent dans le ciel, « mais comme ce qui est troublé à ce qui est exempt de trouble » : en connaissant celles-ci nous apprendrons donc à régler celles-là, nous imiterons, autant que possible, en nous-mêmes l'ordre de l'univers (*Tim.* 47 *bc*; cf. 88 *c*-89 *a*, 81 *ab*). Dire que l'exercice de la pensée selon les lois établies par Dieu est la fin dernière de l'éducation, c'est dire que, par elle, nous devons apprendre à être véritablement « gardiens » à l'égard de ces lois qui, à divers degrés, dans l'ordre des essences et dans l'ordre du sensible, règlent divinement le plan de l'univers et la constitution de notre vie individuelle et sociale[1]. Ainsi, choisir le bien et fuir le mal, c'est proprement penser les synthèses naturelles et normales et, par là même, ne pas donner permission de se constituer à celles qui sont anormales et ne répondent pas aux lois préétablies par Dieu. Il s'ensuit aussi que nous méritons le bonheur lié à ce bien, que nous avons voulu du seul fait de l'avoir pensé dans sa vérité, tout comme nous méritons les peines liées au mal, que nous n'avons pas voulu, mais que nous avons *permis* par la négligence ou la faiblesse avec laquelle nous avons laissé se flétrir en nous la semence divine de la pensée (*Tim.*, 42 *e*, 44 *b-e*, 68 *e* sq., 89 *d*-90 *d*).

A dire vrai, il n'est pas niable qu'il y ait, pour Platon, des maux incurables, des méchancetés qui ne laissent aucun espoir d'amélioration : la mort seule y porte remède par la destruction de l'être mauvais[2] Mais ils sont une exception. En principe tout mal est

1. En outre des textes des *Lois* déjà cités dans la dernière note, voir 1, 644 *d*-645 *c* (cf. 12, 963 *a*, *e*), 4, 715 *e*-716 *b*. — Peut-être serait-ce le lieu de rappeler les développements sur l'égalité géométrique, « toute-puissante parmi les dieux et parmi les hommes », qui se trouvent dans deux dialogues dont l'un est le dernier ouvrage de Platon, *les Lois* (6, 757 *a-d*; cf. 5, 745 *cd*) et l'autre, le *Gorgias* (507 *c* sq.), vraisemblablement un écrit de sa maturité. C'est à Dieu seul, lit-on encore dans *les Lois* (4, 716 *c*) que convient la fameuse formule que Protagoras appliquait à l'homme : lui seul est « la mesure de toutes choses ».

2. Cf. *Lois*, 9, 862 *e*-863 *a* (880 *e*-881 *b*); 12, 957 *e* sq.

une dégradation dont il est possible à l'être de se relever pour remonter à sa vraie nature. On a vu tout à l'heure, en effet, quelle est la confiance de Platon dans la vertu d'une hygiène fondée sur une connaissance exacte de la composition du corps, dans la puissance d'une éducation fondée sur un savoir intégral. De même la cité sage, qu'un grand bouleversement a fait périr, pourra renaître grâce à quelque circonstance heureuse (cf. *Lois* 4, 709 *b*-712 *a*). De même encore, quand le monde abandonné à lui-même est près de sa ruine, Dieu, dit le *Politique* (273 *de*), reprend le gouvernail en main et le sauve. L'irrégularité même des mouvements planétaires, qui, à la vérité, n'est pas un mal, mais un moindre bien, n'est pas irréductible : il s'agit seulement de savoir comment elle est liée à l'ordre des choses et quelle place elle y tient[1]. Le pessimisme, qu'on prétend souvent trouver chez Platon, est donc superficiel; il ne se rapporte qu'à des défauts d'être qui, tout profonds qu'ils peuvent être, ne sont pas du moins des déchéances définitives. Notre salut nous appartient[2]; car il est dans la pensée, par laquelle nous pouvons, autant qu'il est en nous, nous identifier à l'œuvre de Dieu. L'optimisme est essentiel à la philosophie de Platon : conséquence de son idéalisme spéculatif, il fonde cet idéalisme pratique, confiant et robuste, qui anime aussi bien ses plans de réformation morale et politique que ses conceptions médicales.

XII

Le sensible n'est donc pas, par destination, le domaine de l'irrégularité irréductible et du mal sans remède. Il y a seulement en lui les conditions de l'éventualité du mal. Ces conditions ne résident proprement ni dans la matière, ni dans le devenir; car ce n'est ni par l'un ni par l'autre que le sensible se distingue de l'intelligible. Ce qui le caractérise essentiellement, c'est la divisibilité de l'étendue et la divisibilité du temps. Si par là il imite

1. *Lois*, 7, 821 *b-d*, 822 *a-c*; cf. Burnet, *Greek Philosophy, part I*, p. 346. — Il faut ajouter que l'eschatologie platonicienne ne semble pas admettre le châtiments éternels et que, pour aucune âme, le retour ne paraît être définitivement fermé vers l'astre d'où elle provient (cf. ma *Théorie platonicienne de l'Amour*, p. 157-159).

2. Les dieux subalternes sont à cet égard, il est vrai et comme on l'a vu, des auxiliaires indispensables, cf. *Tim.*, 42 *e*, *Lois*, 4, 713 *c-e*; 10, 906 *a*, 907 *a*. On ne saurait être trop attentif au caractère profondément religieux de la pensée philosophique de Platon.

l'indivisibilité de l'étendue intelligible et du devenir intelligible, c'est une nécessité, d'après un postulat fondamental de la doctrine, qu'il soit moins bon que ce dont il est la copie. Mais il n'est pas nécessaire qu'il soit le mal, et l'existence de la matière ou le fait du devenir ne sont point à l'égard de ce mal réalisé des conditions suffisantes. Les Idées, qui sont des mixtes devenus et qui comportent une matière, n'en sont-elles pas moins des mixtes parfaits, dont l'équilibre stable exclut à jamais toute dépravation? Il n'en est plus de même cependant quand, par suite de la divisibilité de l'étendue et du temps, la complication et le déroulement des synthèses vont à l'infini. Alors apparaissent, à la fois, l'éventualité d'un dérangement de ces synthèses et la difficulté d'y sauvegarder l'exacte harmonie des proportions. Il ne peut plus y avoir de stabilité définitive dans les équilibres qui se constituent; chaque division nouvelle dans l'étendue et dans le temps peut donner lieu à une rupture de ces équilibres, et leur perfection décroît à mesure qu'on s'éloigne de l'opération divine qui les réglait tout d'abord d'après le modèle éternel.

Qu'est-ce en effet que l'histoire de la formation de l'univers sensible, telle que la trace le *Timée*? Une série successive et qui ne doit jamais s'arrêter (58 *c*) de divisions et de ruptures d'équilibre dans des compositions, dont le détail finit par être tel que Dieu seul peut en faire le compte (68 *d*) : division du mélange psychique en deux parts, dont l'une est réservée pour la formation de l'âme des vivants mortels; division proportionnelle de celle qui doit être l'âme du monde; division proportionnelle, moins exacte, de celle qui est utilisée dans un moment ultérieur de l'opération divine; division de la première synthèse en deux bandes selon la longueur; inclinaison de ces deux bandes l'une sur l'autre; enroulement de chacune; division en parties de celle qui est oblique; diversité dans le mouvement de ces parties; distribution de la seconde synthèse entre les astres dont les âmes sont déjà chacune, vraisemblablement, des répartitions de l'âme du monde; formation d'une seconde substance psychique de nature mortelle; division de cette nouvelle synthèse en deux parties; instabilité de l'équilibre dans chacune, proportionnellement à son éloignement par rapport à la synthèse immédiatement antérieure; collocation de ces parties de l'âme totale du vivant mortel dans des régions distinctes de son corps; division de l'étendue mobile en triangles; association et

dissociation de ces triangles; agrégations et désagrégations diverses des corps premiers, etc. Le meilleur mécanisme est ainsi celui qui a son principe dans le mobile lui-même. Celui qui dépend d'une cause étrangère en est une dégradation; celle-ci est plus profonde encore quand la cause étrangère agit indépendamment sur des parties distinctes (89 *a*) : les chances d'une rupture dans l'équilibre du système, du fait de l'intervention d'un mécanisme extérieur, se trouvent en effet, dans ce dernier cas, indéfiniment accrues. Or ce que le *Timée* met sous nos yeux, c'est précisément, avec l'accroissement constant des divisions, la multiplication corrélative de ces entre-croisements, puis, avec le nombre sans cesse grandissant des ruptures d'équilibre, la multiplication des chances pour le composé de ne pas réussir à garder l'harmonie de ses proportions originelles. Ainsi ce qui, étant le composé le plus simplement et le mieux ajusté, était d'abord le meilleur possible, devient peu à peu moins bon, en soi-même ou dans ce qu'il produit, et par cela seul que les nouvelles combinaisons de ce devenir sont plus diverses et plus enchevêtrées. Il peut donc venir un moment où, sur cette échelle descendante des valeurs, il faudra décidément au terme de moins bon substituer le terme de mauvais[1]. Encore faut-il ajouter que ce mal relatif vient exactement à sa place dans l'ordre général et que, si, faute de soins, l'harmonie primitive déchoit à un degré intolérable, du moins des expiations et des purifications appropriées pourront rétablir l'état naturel et normal.

En résumé, pas plus que l'inintelligibilité du sensible, l'existence en lui du désordre et du mal ne prouve une hétérogénéité radicale de sa nature, qui serait rebelle au bien comme elle le serait à la

1. Speusippe (cf. Arist., *Metaph.*, Λ, 7, 1072 *b*, 30-34) disait que le Bien apparait dans les choses postérieurement aux principes et qu'il se développe graduellement en elles et avec elles. Peut-être n'est-ce qu'une autre façon d'exprimer ce que Platon me parait avoir dit, dans le *Timée* et ailleurs : que, dans la sphère des principes, il n'y a pas encore de place pour l'opposition du bien *par rapport* au mal : qu'elle en prend une seulement dans les choses dérivées; que le développement *normal* de ces choses est, en même temps, le progrès du bien et le refoulement des obstacles dont la multiplication accompagne cette diversité même (cf. *Théorie platon. des Idées*, etc., p. 510, 557, 564). On doit ajouter que, d'après Aristote, Speusippe reprenait sur ce point une doctrine des Pythagoriciens. Or la doctrine de Platon, qui fonde le normal sur la proportion et l'équilibre des combinaisons, est, semble-t-il, une adaptation et un élargissement des idées du médecin Alcméon de Crotone chez qui l'influence pythagoricienne est incontestable. Voir dans le *Banquet* le discours du médecin Éryximaque, surtout 186 *b*-188 *b*.

pensée. Ce n'est ni pour l'une ni pour l'autre de ces deux raisons que la physique apparaît à Platon comme une science secondaire et qui n'atteint que la vraisemblance. Du point de vue de la valeur comme de celui de la connaissance, elle doit ce caractère à la divisibilité et à la complexité infinies et perpétuellement instables de ses objets. Mais, que cette complexité et cette divisibilité puissent se perdre dans le désordre et dans le mal, il n'en reste pas moins que ce désordre et ce mal sont tout relatifs, qu'ils sont au fond quelque chose d'apparent et de précaire. De même que, par l'analyse, la connaissance retrouve l'intelligible dans ce qui d'abord semblait inintelligible, de même le mécanisme, même dérangé par l'intervention d'une cause étrangère et qui en a dissocié par violence la nature originale, trouve en lui-même et dans la causalité toujours obscurément présente de la forme et du bien le principe indéfectible de sa restauration. C'est pourquoi la cause nécessaire, y compris même les perversions auxquelles elle peut déchoir, est aux yeux de Platon une condition de notre participation à l'ordre divin (69 *a*). Or l'union de la cause nécessaire et de la cause intelligente sous l'autorité de celle-ci, voilà quel est l'objet total de la physique : si elle les étudie séparément c'est seulement par abstraction. Il s'ensuit que la physique, quand elle deviendrait, pour une part, une physique du mal, n'en est pas moins dans le système philosophique de Platon une pièce dont l'ensemble ne peut se passer, qui n'en peut être séparée comme un accessoire et dont l'importance pour l'ascension vers les degrés supérieurs explique l'attention avec laquelle Platon l'a traitée.

Conclusion.

En terminant ces études sur la signification de la physique platonicienne et sur la place qu'elle occupe dans le corps de la doctrine, je voudrais rappeler brièvement la méthode que j'ai suivie et les principaux résultats auxquels je crois être arrivé.

Pour une telle recherche, le centre d'information était nécessairement le *Timée*. Mais, quelle qu'en soit d'ailleurs la raison, cet ouvrage n'explique pas tout ce qu'il indique sommairement et à titre de postulats ou de principes de la question spéciale à laquelle il est consacré. S'il faut en compléter l'exposition par des emprunts à d'autres dialogues, ce doit être à des dialogues appar-

tenant comme lui à la vieillesse de Platon. Or le *Sophiste*, avec le *Politique*, et le *Philèbe* fournissent sur les points les plus essentiels une partie au moins des éclaircissements qu'appelle le *Timée*. Ce que ne donnent pas, d'une façon suffisamment explicite, des ouvrages où la doctrine est plutôt résumée et appliquée qu'exposée et développée, il a paru légitime enfin de le demander à la tradition académique et péripatéticienne, à ce que nous savons des interprétations des premiers successeurs de Platon et surtout à ce que nous apprend Aristote sur l'enseignement oral de son maître.

Cette méthode comparative permet tout d'abord, semble-t-il, d'assigner à la doctrine des Nombres idéaux et des Figures idéales, telle qu'elle se dégage des témoignages d'Aristote, sa place dans le système, en corrélation avec les indications, plus ou moins transparentes, du *Timée* et du *Philèbe*. La doctrine dont il s'agit, que Platon ne nous a exposée dans aucun de ses écrits, est une partie essentielle de sa dernière philosophie, telle que nous la représentent les dialogues dont il vient d'être question. Par elle seulement on peut comprendre comment s'associent chez Platon, et la théorie des Idées, expression originale d'une logique de la spécification, avec le mathématisme, et son idéalisme avec son mécanisme. Sans elle on voit mal comment, dans le *Timée*, se concilie toute une physique géométrique et mécanique avec l'affirmation de la réalité des Idées, essences purement qualitatives. Mais, du moment qu'est admise la nécessité, pour les substances sensibles et leurs qualités, d'un type ou modèle intelligible pareillement qualitatif, il semble que les relations arithmétiques et géométriques auxquelles elles se réduisent doivent avoir besoin aussi d'être rattachées à des modèles et à des types essentiels : ces « principes supérieurs », auxquels le *Timée* fait une allusion aussi solennelle qu'énigmatique, ce seraient donc les Nombres idéaux et les Figures idéales. Ainsi le même rapport de subordination qu'on trouve dans l'ordre du sensible entre la qualité et la quantité, celle-ci servant à celle-là d'intermédiaire explicatif, on le retrouve dans l'intelligible : les Nombres idéaux et les Figures idéales sont moyens entre les principes, Un et Infini, comme les nombres et les figures mathématiques sont moyens entre les Idées et les choses sensibles; dans chaque cas ils expliquent suivant quelles lois sont constitués ces « mixtes » que sont les unes et les

autres. Or ces indications, qui viennent d'Aristote, correspondent précisément à ce que suggère le *Philèbe*. La discussion y part de l'idée d'une composition bien calculée de la limite avec l'infini et de la détermination exacte de celui-ci par celle-là; elle porte sur la mixtion particulière de plaisir et de science d'où peut résulter le bien de la vie humaine; elle aboutit à poser la Mesure comme premier aspect du Bien suprême et inaccessible, comme condition de la Beauté et de la Vérité : la mesure, c'est-à-dire la juste proportion entre l'excès et le défaut, la limitation exacte de l'infini.

Par là on aperçoit en outre pour quelles raisons la physique peut être jugée une science secondaire et que, si elle l'est, encore ne sera-t-elle pas isolée des degrés supérieurs de l'être. Il n'y a pas en effet de notion qui s'impose plus énergiquement à l'interprète de Platon que celle d'une hiérarchie de l'être, d'une série de termes antérieurs et postérieurs qui a son point de départ dans le simple[1]. A partir de l'Un, ou du Bien, ou de la Mesure, agissant sur la dyade du Grand et Petit, sur l'Indéterminé ou l'Illimité, les synthèses s'enchaînent en se compliquant toujours davantage. Mais il est clair que, par rapport à l'excellence du terme initial, postériorité et complication signifient infériorité, que le dépendant et le complexe ne peuvent valoir autant que l'indépendant et le simple. Les plus simples de ces synthèses, celles dont la mixtion ou composition comporte le plus haut degré d'exactitude, ce sont les Nombres idéaux. Les Figures idéales supposent déjà une complexité plus grande dans les relations; elles ajoutent quelque chose aux relations qui constituaient les Nombres. Viennent ensuite les essences qualitatives, les Idées, qui reçoivent des synthèses précédentes les lois de leur composition. Il y a là un véritable devenir, mais un devenir qui ne s'accompagne pas de la division du temps; il y a là des systèmes de mouvements, mais qui s'accomplissent dans une étendue indivisible; il y a là un « emplacement », mais qui n'est pas le lieu divisé. Voilà ce que suggère

1. Cette notion tient une grande place dans l'exposition aristotélicienne de la théorie des Nombres idéaux : les Platoniciens, dit Aristote, n'admettaient pas de genre commun ou d'Idée des choses dans lesquelles il y a de l'Avant et de l'Après. C'est-à-dire que chacune de ces choses, et notamment chacun des dix nombres fondamentaux, est une Idée, ou un genre distinct. Cf. *Théorie platonicienne des Idées et des Nombres*, etc., p. 126 et n. 132 (p. 612-626); cf. p. 154-171, 197 et sq.

le *Timée*, et ce qu'enseigne plus explicitement Aristote. Ainsi, à chacune de ses étapes dans ce stade de la constitution de l'être, le devenir se fixe en formes simples et immuables : Nombres et Figures indivisibles, Idées absolues et éternelles qui ne sont pas dans le lieu, synthèses définitives dans l'exactitude parfaite de leurs proportions. Toutefois il arrive un moment où la complication des synthèses est démesurément accrue et où devient plus grande aussi la difficulté d'en régler exactement les proportions. Ce moment se marque à la fois par un nouveau caractère de l'emplacement, qui est dès lors l'étendue divisible selon les corps, et par un nouveau caractère du devenir, qui se divise selon les moments du temps. Nous passons alors de l'ordre intelligible à l'ordre du sensible, caractérisé par une modalité différente dans la constitution synthétique de l'être. Toutes les synthèses qui s'étaient formées dans le premier ordre vont se retrouver dans le second, mais comme des images déformées : aux essences permanentes et fixées pour toujours dans leur nature propre se substitue le flux incessant des qualités sensibles; au devenir stabilisé à chacun de ses moments se substitue un devenir perpétuellement instable. La nécessité d'une action démiurgique apparaît en même temps : il faut mettre de l'harmonie dans ce chaos infiniment mobile de déterminations; il faut, pour qu'il devienne un cosmos c'est-à-dire un arrangement, le régler suivant les nombres et les figures. C'est le rôle de cette image des Nombres idéaux et des Figures idéales que sont les nombres de l'arithmétique et de la musique, les figures et les proportions de l'astronomie. Or tout cela se trouve dans l'âme, où Dieu l'a mis comme en un lieu mathématique de l'indivisible et du divisible et pour qu'elle serve d'intermédiaire entre l'ordre de l'intelligible et l'ordre du sensible. Celui-ci n'est donc pas radicalement hétérogène à celui-là : il en est seulement un reflet, une image, dans son contenu comme par ses principes, et la mathématique de l'âme est ce qui lie l'une à l'autre ces deux modalités de l'existence, ce qui permet à la seconde de participer à l'intelligibilité de la première.

Il s'ensuit que le mécanisme physique de Platon ne peut être, comme celui des Atomistes, un mécanisme qui prétende se suffire à lui-même et apporter une explication totale de ce à quoi il s'applique. Les mouvements, délimités successivement dans l'infinie

mobilité de la matière étendue et divisible, sont, comme on l'a vu, une image d'autres mouvements délimités hiérarchiquement dans infinie mobilité d'une autre matière, étendue mais indivisible. L'univers intelligible est mouvement, vie et pensée, et c'est, je le crains, une faute de voir[1] dans l'idéalisme platonicien une sorte de logique transcendante et d'ontologie statique : il y a un mécanisme intelligible, qui n'est que le mouvement même de la pensée en tant qu'absolue, c'est-à-dire en tant que libre de ces conditionnements que Platon appelle l'ordre de la nécessité et qui sont la division du temps et la division de l'étendue. Le mécanisme sensible dépend de ce mécanisme supérieur, et la physique, qui étudie le premier, est, par le moyen des mathématiques, un acheminement vers la Dialectique, qui étudie le second : les lois de la communication des genres, qui sont l'objet de celle-ci, s'expriment sous une forme diffuse et troublée dans les lois de l'échange incessant des qualités par la substitution des figures. Mais, dans un cas comme dans l'autre, le moteur ou la cause efficiente d'un mécanisme particulier, c'est toujours l'élément formel de la synthèse : c'est, d'une façon générale, pour les mécanismes de l'ordre intelligible, l'Un, la Mesure, le Bien; pour ceux de l'ordre sensible, les essences intelligibles ou les Idées; enfin, à un second puis à un troisième degré, Dieu et l'âme, pour transformer, au moment où le besoin s'en fait sentir, la détermination en organisation. C'est donc que le mécanisme de Platon ne se comprend que par un dynamisme, qui est un dynamisme de la forme. La forme seule agit, et son action est toujours actuelle. Il n'y a pas de place, dans sa philosophie comme dans celle d'Aristote, pour une action propre et indépendante de la matière. Au lieu d'être un principe de résistance et d'irréalité, celle-ci est pour Platon le *réceptacle* de la forme, la condition *nécessaire* de son action parce qu'elle en est l'objet et le siège. Il est vrai seulement que, à mesure que se multiplient les synthèses avec la divisibilité infinie de l'étendue et du temps, les enchevêtrements s'accroissent. Par suite, des causes étrangères à la constitution de chaque système mécanique peuvent intervenir, troubler la nature qualitativement spécifiée qui en est l'expression, la pervertir en changeant l'ordre normal ou la proportion de ses

1. Comme paraît le faire M. Bergson dans le dernier chapitre de *L'Évolution créatrice*, p. 341-355.

éléments. Mais l'optimisme de Platon ne veut pas que ces dérangements puissent être irréparables : il a foi dans l'excellence de l'action motrice de la forme; si l'irrégularité et le désordre ne sont pas purement apparents, du moins ils ne peuvent être que provisoires, et il faut toujours compter sur un retour à l'harmonie de l'état normal.

Le dernier mot du Platonisme, c'est donc ordre hiérarchique et harmonie. S'il est illégitime de traduire une doctrine antique dans les termes d'une philosophie moderne et en usant des cadres de celle-ci, peut-être ne l'est-il pas de se demander si, à des siècles de distance, il ne peut y avoir des inspirations analogues et des tendances communes de la pensée philosophique. De ce point de vue, ce n'est pas autant chez Kant, comme on l'a cru [1], que se retrouverait le mieux l'esprit de la philosophie platonicienne. Ce serait plutôt chez Descartes, dans l'union de son mécanisme géométrique avec l'affirmation de la suprématie de la pensée absolue et des essences simples qui en sont l'objet, chez Leibniz, dans son dynamisme optimiste et déterministe, si différent d'ailleurs par son caractère analytique de celui de Platon. Mais ce serait sans doute surtout chez Malebranche; de tous les grands Cartésiens il est celui qui est le plus capable d'introduire dans la pensée de Platon, car c'est celui qui a pu, le plus profondément, recevoir l'empreinte de la pensée augustinienne et de toute la tradition dont elle était pénétrée.

Ce sont là, j'en conviens, des considérations qu'il y a quelque imprudence à risquer ainsi, sans justification suffisante et sous la forme d'une indication sommaire. Il y a du moins une conclusion qu'on peut, au terme de ces recherches, poser avec quelque assurance : c'est que, dans l'étude de la philosophie de Platon, la physique ne doit pas être envisagée comme un hors-d'œuvre, indépendant et surajouté. Précisément parce que son objet est au dernier degré de la synthèse constitutive de l'être, elle est au premier degré de l'analyse par laquelle l'être se ramène à ses vrais principes. Elle permet de les dégager en partant de leur plus grande complication, et d'en apercevoir les relations dans ce qu'elles ont de plus concret et de plus riche.

LÉON ROBIN.

1. C'est la thèse de P. Natorp, dans son livre *Platos Ideenlehre*, dont le sous-titre est *Eine Einführung in den Idealismus*; voir par ex. 146, 159, 382.

La loi de l'oubli

Taine a montré dans une page brillante les effets du manque de répétition sur les souvenirs. « Tout le monde, dit-il, sait qu'on oublie beaucoup de mots d'une langue lorsqu'on cesse pendant plusieurs années de la lire ou de la parler. Il en est de même d'un air qu'on ne chante plus, d'une pièce de vers qu'on ne récite plus, d'un pays qu'on a quitté depuis longtemps. Des lacunes se font dans la trame des souvenirs et vont s'élargissant comme des trous dans un vieux manteau. — On voit sans peine combien ces destructions doivent être continues et vastes; tous les jours nous perdons quelques-uns de nos souvenirs, les trois quarts de ceux de la veille, puis d'autres parmi les survivants de la semaine précédente, puis d'autres parmi les survivants de l'autre mois, en sorte que bientôt un mois, une année ne se trouvent plus représentés dans notre mémoire que par quelques images saillantes, semblables aux sommets épars qui apparaissent encore dans un continent submergé, destinées elles-mêmes, du moins pour le plus grand nombre, à disparaître, parce que l'effacement graduel est une inondation croissante qui envahit une à une les cimes préservées, sans rien épargner, sauf quelques rocs soulevés par une circonstance extraordinaire jusqu'à une hauteur que nul flot n'atteint[1]. »

Ainsi, lorsque nos souvenirs cessent d'être rappelés à la conscience et en quelque sorte d'être rajeunis par la répétition, lorsqu'ils sont, en un mot, abandonnés à eux-mêmes, ils disparaissent d'une façon graduelle, c'est-à-dire qu'ils deviennent de plus en plus incapables de reparaître à la conscience. Et cette disparition, cet effacement, se ferait d'abord d'une façon rapide, atteindrait dans les premiers temps une forte proportion de

1. *L'Intelligence*, livre II, ch. II, § IV.

nos souvenirs, puis se ralentirait tout en se continuant d'une façon ininterrompue. Il semble donc que l'oubli est lié au temps par une loi de dépendance. Cela ne signifie pas que l'oubli est l'œuvre du temps : il me paraît suffisamment établi, par des raisons qu'il est inutile que j'expose en ce moment, qu'il est un cas particulier de la concurrence des états psychiques, qu'il se ramène à l'inhibition régressive, c'est-à-dire que les souvenirs que nous venons de fixer, à un degré quelconque, sont refoulés par les états psychiques qui leur succèdent dans la conscience. Mais, si le temps qui s'écoule après la fixation des souvenirs est rempli par une activité mentale uniforme, ou à peu près uniforme, il doit exister une relation régulière entre le temps ainsi employé et l'effacement des souvenirs ou l'oubli.

C'est pourquoi, lorsque Ebbinghaus eut constitué, vers 1879, une méthode d'expérimentation qui s'est montrée féconde dans l'étude de la mémoire, l'un des premiers problèmes auxquels il appliqua cette méthode fut celui de la dépendance de l'oubli à l'égard du temps qui s'est écoulé depuis la fixation jusqu'au moment où l'on mesure l'oubli. La méthode est connue sous le nom de méthode d'épargne. On apprend, par exemple, une série de mots ou de syllabes, soit par des lectures, soit par des lectures alternant avec des récitations, soit même d'une autre manière, jusqu'à ce qu'on puisse la réciter sans faute : on note le temps employé à cette première fixation. Puis, après un intervalle de temps quelconque, on fait une deuxième fixation de la même série, et l'on note encore le temps employé. La différence entre le temps de la première fixation et celui de la deuxième, l'épargne, mesure la force des associations qui subsistent au début de la deuxième fixation; le temps de la deuxième fixation mesure l'oubli.

Ebbinghaus a fait par cette méthode, sur la dépendance de l'oubli à l'égard du temps, des expériences très étendues. Les intervalles d'oubli variaient entre vingt minutes et trente et un jours. Puis il a cherché à exprimer les résultats dans une formule mathématique. Cette formule est compliquée; on y trouve deux quantités constantes, dont l'une sert d'exposant au logarithme du temps. Ebbinghaus a dû se rendre compte que cette formule est trop compliquée : aussi, en rapportant ses expériences dans son grand *Traité de Psychologie*, il ne l'a pas reproduite, il

s'est contenté de représenter les résultats par une courbure empirique[1].

Les expériences d'Ebbinghaus ne sont pas irréprochables au point de vue de la technique suivie. Ce n'est pas au principe de la méthode d'épargne que s'adresse cette critique. Mais, dans des expériences comme celle dont il s'agit, il est nécessaire de réaliser l'uniformité rigoureuse des conditions, et c'est ce qu'Ebbinghaus n'a pas fait. Notamment, il n'a pas tenu compte de l'exercice, qui tend à faire diminuer les temps de fixation, ni des inhibitions, qui tendent à les relever. De plus, dans une partie de ses expériences, il apprenait huit séries de syllabes par séance; dans une autre partie, il n'en apprenait que six. De toutes ces causes proviennent des variations dont l'action sur les résultats empiriques est indéterminée.

Les mêmes défauts de technique se retrouvent dans d'autres expériences étendues, qui ont été faites sous la direction de Meumann pour reviser celles d'Ebbinghaus. Ce sont celles de Radossawljewitsch[2]. Il s'y trouve même un défaut plus grave : c'est qu'on y a négligé l'influence exercée sur la fixation par l'heure de la journée, tandis qu'Ebbinghaus avait déterminé cette influence et en avait tenu compte par une correction. Or, il est visible que, dans les expériences de Radossawljewitsch, là où l'intervalle entre les deux fixations est de huit heures, et même là où il est simplement d'une heure, la première fixation se faisant vers huit heures du matin, la deuxième est faite à un moment où la capacité de travail des sujets est modifiée d'une manière très appréciable. Les expériences d'Ebbinghaus montrent que les temps de fixation peuvent être relevés dans une proportion assez forte par un changement d'heure; j'ai trouvé que, de neuf heures du matin à midi, ils peuvent être relevés d'un tiers et même davantage. Dans l'ensemble, les expériences de Radossawljewitsch sont très défectueuses.

La dernière tentative importante qui ait été faite pour déterminer la loi de l'oubli est celle de M. Piéron[3]. Il a employé des séries de 50 chiffres, que le sujet lisait en 25 secondes, avec un intervalle

1. Ebbinghaus, *Ueber das Gedächtnis*, ch. VII (1885). *Grundzüge der Psychologie*, I, 645 (1e éd., 1902).
2. *Das Behalten und Vergessen bei Kindern und Erwachsenen*, 1907.
3. Sur les phénomènes de mémoire, *Année psychologique*, XIX, p. 160 (1913).

de deux minutes entre les débuts des deux lectures consécutives, cet intervalle étant en partie rempli par un essai de récitation. Les intervalles d'oubli varient de 7 à 120 jours. — Les résultats s'expriment dans une formule qui, dit M. Piéron, « est plus complexe que celle d'Ebbinghaus ». — Cela suffit pour autoriser des tentatives nouvelles en vue de chercher une formule simple.

*
* *

Après plusieurs expériences que j'avais commencées en 1910, et qui ont échoué, j'ai fait, en 1916-1917, une expérience qui, sans être satisfaisante, m'a cependant mis sur la voie que je crois bonne, et que je rapporte pour cette raison.

L'expérience était faite avec dix étudiants ou étudiantes. J'ai employé seulement dix séries de douze mots français. Je me suis proposé d'éliminer trois causes d'irrégularités dans les résultats.

1° J'ai éliminé les inhibitions, régressives et progressives, en faisant fixer seulement une série par séance à chaque sujet, et en séparant les séances successives par plusieurs jours, généralement par une semaine. De cette façon, quand on fixe une série nouvelle, on a suffisamment oublié la précédente pour qu'elle ne trouble pas la fixation de la série nouvelle par inhibition progressive. De plus, les deux fixations successives de chaque série ont lieu dans une même séance, de sorte que le souvenir laissé par la première fixation ne peut pas être inhibé par une autre série : il est inhibé seulement par le travail d'espèce constante et de durée déterminée qui sépare les deux fixations et qui occupe l intervalle d'oubli.

2° J'ai éliminé l'influence de l'exercice, qui est certaine, et qui d'ailleurs obéit à une loi déterminée, en formant un groupe unique de mes dix sujets et en numérotant les dix séries. Le premier sujet fixait les dix séries dans l'ordre : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10; — le deuxième dans l'ordre : 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 et 1, et ainsi de suite. Chacune des dix séries occupe donc, au point de vue de l'exercice, les dix numéros d'ordre qui sont possibles. Par suite, en additionnant, pour chacune des dix séries, les temps de fixation qui ont été employés par les dix sujets, et en prenant la moyenne, j'obtiens un temps de fixation sur lequel on peut admettre que l'influence de l'exercice a été, sinon annulée, du moins uniformément répartie.

3° Le même mode de combinaison permet aussi de répartir d'une manière uniforme la cause de variation qui peut provenir de l'inégale difficulté des différentes séries, si toutefois une inégalité de ce genre existe, comme on l'a souvent affirmé, et comme c'est probable.

La première fixation a été faite par lectures et récitations alternées : les mots sont imprimés sur une bande de papier fort, enroulée sur les deux axes d'un petit appareil en bois, dont le couvercle est percé d'une ouverture rectangulaire à travers laquelle les mots sont perçus un à un; le sujet règle la vitesse de lecture en tournant lui-même un bouton qui fait se dérouler la bande. Après la première lecture, il essaie de réciter la série; par un procédé rapide je note les réponses, je corrige les erreurs et je donne les mots que le sujet ne trouve pas. Puis vient une seconde lecture, suivie d'un second essai de récitation, et ainsi de suite jusqu'à la récitation sans faute. La somme des temps de lecture et de récitation, notés au compteur à secondes, constitue le temps de la première fixation. C'est le procédé LR.

Ensuite commence l'intervalle d'oubli. Il a été de trois, quatre, cinq ou dix minutes. Pendant ce temps, le sujet lisait à voix haute un passage choisi d'avance dans un ouvrage philosophique. Cette lecture a pour but de provoquer un oubli partiel en produisant une inhibition régressive de nature constante et de durée déterminée. Après quoi commence la deuxième fixation.

J'avais remarqué dans des expériences précédentes que, avec des intervalles aussi courts, il arrive très fréquemment que la première lecture de la deuxième fixation suffit pour assurer une récitation sans faute, et que par là les différences qui doivent résulter de la différence des intervalles se trouvent effacées. J'ai donc supprimé toute lecture à la deuxième fixation, qui a été faite uniquement par récitation. Par suite, après avoir terminé la lecture philosophique, le sujet essaie de réciter la série une deuxième fois : s'il y réussit, je note le temps de cette récitation comme étant celui de la deuxième fixation. S'il n'y réussit pas, je corrige les erreurs et je lui indique les mots oubliés. Puis il recommence la récitation jusqu'à ce qu'il arrive à la faire sans faute. C'est le procédé R.

Mais, dans ces conditions, pour calculer les valeurs relatives de l'oubli, il n'était plus possible de rapporter les temps de la deuxième

fixation à ceux de la première. J'ai donc déterminé le temps nécessaire pour fixer une série par récitation seulement, toutefois après une première lecture que je faisais au sujet en vingt secondes. Il en est résulté que 8 séries seulement sur 10 ont été fixées deux fois par chaque sujet, à savoir deux séries avec chacun des quatre intervalles; les deux autres ont été fixées par récitation seulement. Les quatre intervalles et la fixation R ont été répartis méthodiquement en vue de compenser l'influence de l'exercice.

Du moins, c'était là le plan de l'expérience dans son ensemble. En réalité, un des sujets n'est pas allé jusqu'au bout du travail, de sorte que j'ai seulement les résultats fournis par 9 sujets.

Voici ces résultats :

Temps moyen de 1re fixation LR (72 séries)	199s,71
Temps moyen de 2e fixation R après 3 minutes (18 séries).	31 81
— — — 4 — — .	35 06
— — — 5 — — .	51 64
— — — 10 — — .	52 92
Temps moyen de 1re fixation R (18 séries).	258 09

∴

Après des tâtonnements variés, j'ai remarqué que, pendant que les intervalles croissent, les temps de deuxième fixation, c'est-à-dire les valeurs de l'oubli, croissent aussi, mais plus lentement; et j'ai pensé que ces temps pourraient se comporter comme les ordonnées d'une hyperbole, qu'il y avait lieu, en tout cas, d'essayer d'exprimer les résultats par cette courbe.

J'ai pris comme point de départ l'équation générale de l'hyperbole :

$$ax + by + c = xy.$$

Tandis que x et y désignent respectivement les intervalles d'oubli et les valeurs d'oubli, a, b et c sont des constantes.

Mais l'équation peut être simplifiée. Lorsque la première fixation vient d'être achevée, on a $x = 0$, et $y = 0$. Donc la courbe commence au point d'intersection des axes, et par conséquent $c = 0$. L'équation devient :

$$ax + by = xy.$$

De plus, si x prend une valeur infinie, l'équation donne :

$$a = y.$$

Or x a une valeur infinie quand l'oubli est complet, ou, ce qui revient au même, quand la série n'a pas encore commencé à être fixée. A ce moment, la valeur de y, et par suite celle de a, est donnée par le temps de la première fixation R.

Il ne reste donc plus à déterminer que la constante b. Cela est facile en prenant les moyennes des valeurs empiriques de x et de y, et des produits xy.

On a $b = -27,15$.

On obtient finalement :

x.	y calculé.	y trouvé.	Différences.	Différences p. 100.
3	25,68	31,81	+ 6,13	+ 23,9
4	33,14	35,06	+ 1,92	+ 5,8
5	40,14	51,64	+ 11,50	+ 28,6
10	69,47	52,92	— 16,55	— 23,8

La moyenne des différences est de 20,5 p. 100. C'est beaucoup, et ce serait tout à fait décourageant si les valeurs empiriques étaient obtenues avec une grande précision. Mais, en calculant les écarts moyens des temps de la première fixation pour chaque sujet, je trouve que ces écarts sont en moyenne de 24,9 p. 100, avec des valeurs qui varient de 13 à 40 p. 100. Si les temps de la première fixation présentent de pareils écarts, qui sont d'ailleurs normaux, il est à présumer que ceux de la deuxième fixation sont affectés d'écarts analogues, et par conséquent les valeurs trouvées pour y, qui ne font que totaliser les temps individuels de la deuxième fixation, doivent être soumises à des écarts de même ordre. Il n'est donc pas étonnant que ces écarts se retrouvent dans la courbe empirique : ce qui serait étonnant, ce serait de ne pas les y retrouver. — Cette expérience ne prouve donc pas que l'hypothèse de l'hyperbole doive être écartée. Pourtant, elle ne suffit pas à la confirmer d'une façon satisfaisante. Elle est défectueuse à cause des écarts, qui sont, malgré tout, élevés, et surtout parce que la vérification de la courbe est bornée à un trop petit nombre de points, et que ces points sont trop rapprochés du commencement de la courbe. J'ai donc fait deux expériences nouvelles pendant l'année scolaire 1917-1918.

*
* *

L'une a été faite avec onze étudiants, sur le même plan que celle de l'année précédente, avec les mêmes combinaisons pour compenser les influences perturbatrices. De même encore, la première fixation a été faite par le procédé LR, la deuxième par le procédé R, et le temps de première fixation par le procédé R a été déterminé expérimentalement. La principale innovation consiste en ce que les intervalles d'oubli ont été de 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10 minutes. Une innovation secondaire a été la substitution d'un roman de Balzac à l'ouvrage philosophique, pour la lecture inhibitrice.

Les résultats que j'ai obtenus pour la première fixation par le procédé LR ne présentent ici aucun intérêt : ils sont utilisables pour d'autres questions que celle de l'oubli, et notamment pour l'étude de la loi de l'exercice. Je les laisse donc de côté, et je me borne à indiquer les sommes des temps de deuxième fixation R qui correspondent aux différents intervalles d'oubli, et ceux de la première fixation R.

TABLEAU I.

Intervalles.	Sommes des temps pour 11 sujets.
1 minute	322',8
2 —	434 6
3 —	529 6
4 —	607 7
5 —	534 1
6 —	566 2
7 —	897 1
8 —	736
9 —	595 4
10 —	528 6
1re fixation R.	3 402 1

Évidemment, ces résultats ne paraissent pas favorables à l'hypothèse de l'hyperbole : à partir de cinq minutes, les valeurs d'oubli montrent une tendance à diminuer plutôt qu'à grandir. — Je vais expliquer très simplement comment je suis arrivé à une interprétation des faits que je crois satisfaisante.

J'ai supposé d'abord que, puisque les valeurs d'oubli croissent pendant quatre minutes, elles se conforment peut-être à l'hyperbole pendant cette période, et que, à partir de la cinquième minute, il intervient une cause de complication dont il faudra chercher

comment elle se comporte et qu'elle en est la nature. — Le calcul de l'hyperbole par la méthode des moyennes m'a donné, pour les quatre premiers intervalles, les résultats suivants :

TABLEAU II.

Intervalles.	y calculé.	y trouvé.	Différences.	Différences p. 100.
1 m.	210s	322,8	+ 122,8	+ 58,5
2 —.	395 6	434,6	+ 39	+ 9,9
3 —.	560 8	529,6	— 31,2	— 5,6
4 —.	708 8	607,7	— 101,1	— 14,3

La moyenne des pourcentages est de 22,1 p. 100. C'est une concordance du même genre que celle que donnait l'expérience de l'année précédente. Mais les écarts suivent une marche qui ne peut pas être fortuite : l'écart est d'abord positif et très élevé, puis il diminue, devient négatif et grandit en valeur absolue. D'ailleurs, en calculant les valeurs que devrait prendre y, selon cette hyperbole, pour les intervalles de cinq, six minutes, etc., je trouve que les différences continuent, sauf une exception, à grandir en valeur absolue : 308s; 396,7; 175,6; 437,1; 669,8; 821,4. — Il existe donc bien une cause de complication qui modifie les valeurs de y dans un sens constant, c'est-à-dire qui les fait diminuer, et cette même cause agit aussi bien, et dans le même sens, pour les intervalles d'oubli d'une à quatre minutes.

Pour évaluer l'efficacité de cette cause de complication, j'ai calculé l'hyperbole d'après la valeur d'oubli correspondant à l'intervalle d'une minute; cela est possible, puisqu'une seule équation suffit pour calculer b. J'ai obtenu le résultat suivant :

TABLEAU III.

x.	y calculé.	y trouvé.	Différences.	
1	324	322,8	0	
2	591,7	434,6	— 157,1	pour 1 minute.
3	816,5	529,6	— 286,9	— 2 —
4	1 008	607,7	— 400,3	— 3 —
5	1 173,2	534,1	— 639,1	— 4 —
6	1 317	566,2	— 750,8	— 5 —
7	1 443,3	897,1	— 546,2	— 6 —
8	1 555,3	736	— 819,3	— 7 —
9	1 655,1	595,4	— 1 059,7	— 8 —
10	1 744,7	528,6	— 1 216,1	— 9 —
			5 875,5	pour 45 minutes,

soit 138s,57 pour une minute.

Puisque la cause de complication agit, ici, seulement après que

l'intervalle d'une minute est écoulé, elle abaisse la valeur de y de 157s,1 par une action qui a duré une minute; elle l'abaisse de 286s,9 par une action qui a duré deux minutes, etc. En outre, les diminutions qu'elle produit dans la valeur de y vont en croissant à mesure que la durée de son action grandit. Même, exception faite pour l'intervalle de sept minutes, cette action de la cause de complication paraît être proportionnelle au temps pendant lequel elle s'exerce : la proportionnalité existe avec un écart moyen d'environ 12 p. 100.

La cause de complication a donc pour effet de diminuer les valeurs d'oubli. Cela revient à dire qu'elle a pour effet de renforcer les associations qui rendent la récitation possible, c'est-à-dire qu'elle agit dans le même sens qu'une lecture nouvelle ou une récitation nouvelle des séries, pendant le temps où la lecture inhibitrice agit pour affaiblir ces mêmes associations et produire l'oubli. Or pendant que le sujet lit à haute voix une page ou deux de Balzac, il est possible qu'il fasse une récitation partielle de la série de mots qu'il vient d'apprendre et qu'il sait qu'il va être obligé de réciter une fois de plus après la lecture inhibitrice. Cette sorte de rumination, si elle a lieu, doit avoir une valeur fixatrice, et elle peut constituer la cause que nous cherchons.

J'ai donc interrogé ceux de mes sujets qui ont continué à venir à la Faculté, principalement des jeunes filles. Les réponses sont très variables. Les unes ne constatent aucune réapparition des mots à la conscience dans l'intervalle des deux fixations. D'autres ont observé des réapparitions partielles et spontanées. D'autres ont ajouté que la réapparition était provoquée par un effort de volonté. Voici l'une des réponses les plus explicites : « Pendant la lecture qui sépare les deux récitations, les mots me reviennent à l'esprit, dans l'ordre même où je les ai lus. Il m'est même arrivé involontairement de les répéter pendant la lecture : je lisais mécaniquement, sans penser au sens des phrases, répétant mentalement et revoyant écrits les mots lus précédemment, — sans doute pour être capable de les répéter ensuite. »

En somme, il y a des différences individuelles très marquées, mais il est certain que le temps d'oubli n'est pas un temps d'inactivité complète, et que, d'une façon plus ou moins régulière, il a, dans l'ensemble au moins, une certaine valeur de fixation. Il

semble qu'il y a là une défense contre l'oubli, tantôt spontanée, tantôt volontaire, consciente en tous cas chez la majorité des sujets : il n'est pas impossible qu'elle ait existé aussi chez les autres d'une façon inconsciente. Mais il suffit qu'elle ait existé chez quelques-uns pour que les temps de la deuxième fixation soient diminués dans l'ensemble. — Le fait que cette action fixatrice secondaire de la rumination est proportionnelle au temps pendant lequel elle s'exerce confirme cette interprétation d'une manière frappante : l'action secondaire se comporte à cet égard comme l'action principale de la lecture et de la récitation, elle obéit, comme l'action principale, à la loi générale établie par Ebbinghaus sur la proportionnalité de la valeur fixatrice par rapport au temps de fixation. Seulement, comme il est naturel, l'action fixatrice secondaire est beaucoup plus faible que l'action principale. Les différences entre les valeurs calculées et les valeurs empiriques de y, indiquées au précédent tableau, permettent de la calculer : elle équivaut à peu près à 130s,57 pour une minute de travail des 11 sujets, soit, en moyenne, à 11s,87 pour une minute de fixation secondaire d'un seul sujet.

Maintenant cette évaluation de l'efficacité de l'action secondaire nous permet de corriger les valeurs empiriques de y. Si cette action secondaire ne s'exerçait pas, les valeurs de y seraient celles que donne le tableau suivant, et que je désigne par y' :

TABLEAU IV.

x.	y'.		y' calculé.	Différences.	Différences p. 100.
1 . .	322,8 + 130,57	= 453,37	480,55	— 27,18	— 5,7
2 . .	434,6 + 130,57 × 2	= 695,73	684,53	+ 11,28	+ 1,6
3 . .	529,6 + 130,57 × 3	= 921,30	932,93	— 11,63	— 1,2
4 . .	607,7 + 130,57 × 4	= 1 129,96	1 239,73	— 109,77	— 8,8
5 . .	534,1 + 130,57 × 5	= 1 186,93	1 314,57	— 127,64	— 9,7
6 . .	566,2 + 130,57 × 6	= 1 349,60	1 464,32	— 114,72	— 7,8
7 . .	897,1 + 130,57 × 7	= 1 811,06	1 600,72	+ 210,34	+ 13,1
8 . .	736 + 130,57 × 8	= 1 780,56	1 707,45	+ 73,11	+ 4,3
9 . .	595,4 + 130,57 × 9	= 1 770,50	1 807,49	— 36,99	— 2,0
10 . .	528,6 + 130,57 × 10	= 1 837,27	1 896,38	— 59,11	+ 3,1
	Moyenne des écarts				4,7 p. 100.

En calculant une dernière fois l'hyperbole d'après ces valeurs de y', je trouve pour la constante b' la valeur — 7,94. Les valeurs corrigées s'écartent des valeurs calculées de 4,7 p. 100 en moyenne.

Cet écart est faible, surtout si l'on remarque que la valeur empirique de l'oubli, pour $x = 7$, a été relevée fortement par une cause accidentelle que je ne connais pas, et que c'est sur ce point que se présente le plus grand défaut de concordance.

Nous pouvons considérer comme établi que :

1° Pendant le temps d'oubli, ou pendant l'intervalle qui sépare les deux fixations, il s'exerce une action fixatrice secondaire, due à une rumination, volontaire ou involontaire, consciente ou inconsciente, de la série qui vient d'être récitée et qui va l'être une seconde fois.

2° Cette action est proportionnelle au temps pendant lequel elle s'exerce.

3° Cette action est la cause principale des écarts qui existent entre la courbe idéale de l'oubli, représentée par une hyperbole et la courbe réelle que l'on peut tracer d'après les résultats fournis directement par les expériences. Ainsi l'hyperbole reste la loi suivant laquelle tend à se produire l'oubli, mais cette loi est masquée, dans la présente expérience, par la complication provenant de l'action fixatrice secondaire exercée par la rumination.

*
* *

L'autre expérience que j'ai faite pendant la même période avait surtout pour but de vérifier la loi de l'oubli pour des intervalles plus longs. J'ai choisi des intervalles de 3, 6, 9, 12, 15, 18, 21 et 24 minutes. J'avais comme sujets deux fillettes : Madeleine, âgée de dix ans et demi au début des expériences, et Odette, âgée de onze ans et demi à la même époque. Comme elles avaient déjà, l'une et l'autre, appris un grand nombre de séries de mots français, j'ai jugé inutile de compliquer les expériences en tenant compte de l'exercice : je me suis borné à suivre l'ordre croissant, puis décroissant, des intervalles. Les deux enfants ont appris chacune, à raison d'une série par séance, et toujours à la même heure, 90 séries de 8 mots français. La première fixation était faite par le procédé LR, la deuxième par le procédé R. Dix séries pour chacun des huit intervalles ont été fixées ainsi par chaque enfant, et en plus dix séries ont été fixées par le procédé R, pour donner la valeur de la constante a. L'intervalle des deux fixations était occupé par la lecture d'un livre intéressant : mais je dois dire que l'un des

livres que j'avais choisis a été jugé trop sérieux, et il n'est pas impossible que cette circonstance ait causé une irrégularité que je signalerai plus loin.

Le tableau V donne les résultats empiriques que m'a fournis Madeleine. J'y ajoute les valeurs de y calculées d'après $x=3$, $y=39{,}01$, $a=122{,}2$.

TABLEAU V.

x.	y trouvé.	y calculé.	Différences.	Différences p. 100.
3	39,01	39,01	0	0
6	60,04	59,14	+ 0,90	+ 1,5
9	80,66	71,42	+ 9,24	+ 12,9
12	81,95	79,70	+ 2,25	+ 2,8
15	90,55	85,66	+ 4,89	+ 5,7
18	75,13	90,15	— 15,02	— 16,7
21	96,37	93,66	+ 2,71	+ 2,9
24	81,27	96,48	— 15,21	— 15,8
	Moyenne.			7,3 p. 100.

Ainsi les résultats vérifient l'hyperbole directement. On obtient d'ailleurs la vérification, avec des écarts à peu près de même ordre, en employant la méthode des moyennes. — Ainsi l'action de la rumination paraît n'avoir pas existé chez cette enfant. Je lui ai posé cette question : « Pendant que tu lisais le livre, est-ce que les mots que tu avais appris te revenaient à l'esprit? » Elle m'a répondu sans hésitation : « Je n'y pensais pas ».

J'ai posé la même question à Odette. La réponse a été différente : les mots lui revenaient à l'esprit de temps en temps, surtout quand la lecture les lui rappelait, quand par exemple elle trouvait dans le livre un mot ayant le même son qu'un des mots de la série. Nous devons donc nous attendre à trouver, dans les résultats d'Odette, au moins des traces de l'action secondaire. C'est ce qui arrive (tableau VI) :

TABLEAU VI.

x.	y.	y calculé.	Différences.	
3	35,87	35,86		
6	57,97	57,62	+ 0,35	pour 3 minutes.
9	39,90	72,23	— 32,33	— 6 —
12	57,30	82,71	— 25,41	— 9 —
15	85,61	90,61	— 5	— 12 —
18	62,27	96,76	— 34,49	— 15 —
21	94,25	101,70	— 7,45	— 18 —
24	66,88	105,74	— 38,86	pour 21 minutes.
		$a=146{,}54$	$b=-9{,}26$.	

Une minute de lecture vaut en moyenne 1s,7 de travail appliqué directement à la fixation. C'est une valeur très faible. Elle est, de plus, irrégulière, et ne se montre guère proportionnelle au temps : peut-être l'inégal intérêt des lectures est-il la cause de cette irrégularité, quoique je n'ose pas l'affirmer. Je suis obligé, cependant, pour vérifier l'hyperbole, de traiter cette valeur de l'action secondaire comme si elle était proportionnelle au temps. J'obtiens ainsi le tableau VII, où l'on voit que l'écart entre les

TABLEAU VII.

x.	y' trouvé.		y' calculé.	Différences.	Différences p. 100.
3. . .		35,87	36,74	— 0,87	— 2,4
6. . .	57,97 + 1,7 × 3 =	63,07	58,75	+ 4,32	+ 7,4
9. . .	39,90 + 1,7 × 6 =	50,10	73,41	— 23,31	— 31,7
12. . .	57,30 + 1,7 × 9 =	72,60	83,88	— 11,28	— 13,4
15. . .	85,61 + 1,7 × 12 =	106,01	91,72	+ 14,29	+ 15,6
18. . .	62,27 + 1,7 × 15 =	87,77	97,82	— 10,05	— 10,3
21. . .	94,25 + 1,7 × 18 =	124,85	102,70	+ 22,15	+ 21,6
24. . .	66,88 + 1,7 × 21 =	102,58	106,69	— 4,11	— 3,8
			Moyenne.		13.2 p. 100.

valeurs de y' obtenues par correction et les valeurs que donne le calcul de l'hyperbole par la méthode des moyennes atteint 13 p. 100. La correction se justifie cependant, parce que, en calculant directement les valeurs de y par la méthode des moyennes, l'écart était de 27 p. 100.

En somme, cette expérience faite avec les deux enfants confirme pleinement celle qui a été faite avec onze étudiants. Là où l'action secondaire de la rumination ne s'exerce pas (Madeleine), les valeurs d'oubli s'ordonnent suivant une hyperbole, et les écarts entre les valeurs trouvées et les valeurs calculées sont faibles. Là où l'action secondaire s'exerce d'une façon intermittente et faible (Odette), les écarts entre les valeurs trouvées et les valeurs calculées sont assez élevés : l'hyperbole est modifiée par cette action secondaire, mais la correction faite d'après la valeur moyenne de l'action secondaire rétablit l'hyperbole avec une approximation acceptable. Enfin, lorsque l'action secondaire est plus forte (les onze étudiants), l'écart entre l'hyperbole et la courbe empirique grandit régulièrement, mais la correction faite d'après l'évaluation de l'action secondaire rétablit l'hyperbole comme loi véritable et profonde de l'oubli.

Quant à la raison pour laquelle les enfants donnent des résultats différents de ceux des adultes, je crois la connaître. J'ai constaté depuis longtemps que le mode de fixation d'une série de mots est beaucoup plus intellectuel chez les adultes que chez les enfants : tandis que les enfants apprennent les mots pour eux-mêmes, en tant que mots, sans les relier par des rapports intellectuels, en évoquant seulement des images rares et pauvres, les adultes, même sans effort, d'une façon toute spontanée, trouvent des liaisons intellectuelles entre les mots et évoquent des images abondantes. D'autre part, les associations les plus élevées au point de vue intellectuel et les plus riches au point de vue des images qu'elles contiennent, sont aussi beaucoup plus tenaces : elles persistent spontanément, elles reparaissent même quand on s'efforce de les repousser, et c'est ainsi qu'elles provoquent une rumination active.

*
* *

Dans les expériences qui précèdent, l'intervalle d'oubli est très court, puisqu'il ne dépasse jamais vingt-quatre minutes. Il est vrai qu'il est rempli par une lecture destinée à rendre uniforme l'action inhibitrice qui s'exerce dans cet intervalle, et que cette action est assez énergique pour nous donner des valeurs d'oubli qui sont relativement élevées : le fait que les séries sont formées de mots sans lien, et non pas de textes suivis, agit d'ailleurs dans le même sens. En tout cas, il serait intéressant de savoir comment les choses se passeraient si les intervalles d'oubli étaient formés, non pas de minutes, mais de jours, et si ces jours étaient remplis simplement par le travail mental ordinaire, sans que l'on cherchât à exercer sur les souvenirs une inhibition spéciale comme celle qui vient de la lecture. Or j'ai une expérience qui fournit la réponse à cette question.

C'est en 1910 que j'ai commencé à chercher la loi de l'oubli. Je fis alors une expérience étendue, dans laquelle je fus à la fois expérimentateur et sujet. Sur un appareil à mouvement d'horlogerie et à rotation discontinue, fabriqué par Marx, j'enroulais une bande portant deux séries de 12 mots artificiels. C'étaient des mots composés suivant des règles fixes : ils commençaient par une consonne, simple ou double, puis venait une voyelle ou une diphtongue, puis

une nouvelle consonne simple ou double, et enfin un e muet. Ils étaient en tout semblables aux mots français que j'ai employés dans les expériences précédentes : la seule différence est qu'ils n'avaient pas de sens. — La rotation de l'appareil durait 20 secondes. J'apprenais d'abord une série, en la considérant comme fixée lorsque j'étais capable de réciter tous les mots avant qu'ils apparussent dans le cadre de l'appareil. Ensuite, déplaçant l'écran qui avait caché jusque-là la deuxième série, je l'apprenais de la même façon. Puis je remplaçais la bande par une autre, en prenant toutes les précautions nécessaires pour ne voir aucun mot dans cette opération, et j'apprenais les deux nouvelles séries de la même façon. — Le lendemain, à la même heure, je fixais une deuxième fois les 4 séries, et j'en apprenais une première fois 4 autres. L'intervalle d'oubli était donc d'un jour. — A la troisième séance, je procédais comme à la deuxième, mais l'intervalle d'oubli était de deux jours. A la quatrième séance, cet intervalle était de quatre jours. Puis je recommençais avec les mêmes intervalles. Chaque séance comprenait donc une première fixation de 4 séries nouvelles, et une deuxième fixation de 4 séries anciennes, qui devait donner la mesure de l'oubli. J'ajoute que je faisais alterner, d'une séance à l'autre, la première fixation et la deuxième, de sorte que chacune des deux fixations occupait tour à tour la première partie de la séance et la deuxième. — J'ai fait ainsi 60 séances, c'est-à-dire que j'ai appris, deux fois, 240 séries de 12 mots artificiels, ce qui me donnait 80 séries pour chacun des trois intervalles : je croyais encore, à cette époque, qu'il est nécessaire d'avoir de grands nombres de séries pour éliminer les influences fortuites.

Voici les nombres moyens de lectures qui m'ont été nécessaires pour fixer 4 séries :

Intervalles.	1re fixation.	2e fixation.
1 jour	51,95	30,4
2 jours	50,4	34,35
4 jours	54,25	35,8
Moyenne	52,2	

J'ai été incapable de tirer de cette expérience la loi de l'oubli, et il en a été de même pour cinq autres expériences que j'ai faites dans les années suivantes. Mais aujourd'hui le caractère bizarre et

capricieux que les résultats ont souvent présenté s'explique par la double hypothèse, de l'hyperbole comme loi de l'oubli, et de l'action secondaire comme cause de complication. Voici, en effet, ce que donne la méthode d'interprétation que j'ai exposée plus haut.

La moyenne des nombres de lectures de la première fixation est de 52,2 : voilà la constante a. Je détermine d'abord la constante b en prenant $x = 1$ et $y = 30,4$. J'obtiens : $b = -0,72$. Je calcule, avec ces constantes, les valeurs que devrait avoir y. Je trouve que ces valeurs sont, pour l'intervalle de deux jours, de 38,38, — et, pour celui de quatre jours, de 44,24. La première de ces valeurs est supérieure à la valeur empirique de $38,38 - 34,35 = 4,03$, pour une action secondaire de la durée d'un jour. La deuxième est supérieure à la valeur empirique de $44,24 - 35,8 = 8,44$, pour une action secondaire de la durée de trois jours. Dans l'ensemble, l'action secondaire diminue légèrement d'énergie à mesure que l'intervalle grandit, mais, en moyenne, elle équivaut, pour un jour, à 3,37 lectures d'une série.

En rectifiant d'après cette évaluation les valeurs empiriques de y, et en calculant l'hyperbole par la méthode des moyennes, je trouve que l'écart entre les valeurs calculées et les valeurs trouvées est en moyenne de 6 p. 100.

*
* *

A titre d'indication complémentaire, et sans entrer dans le détail, j'ajoute ici le résultat des calculs que j'ai faits, suivant la même méthode, sur toutes mes expériences.

Expérience avec des séries de 8 mots artificiels. Sujet : une fillette âgée d'environ onze ans. Les intervalles sont constitués par le temps nécessaire pour fixer une autre série semblable, puis deux autres séries, puis trois, puis quatre. L'action secondaire s'exerce : elle équivaut à 4,73 pour 100 secondes du travail fait dans l'intervalle des deux fixations. Elle est proportionnelle à la durée de son action avec un écart de 17 p. 100. En corrigeant les valeurs empiriques j'obtiens la vérification de l'hyperbole avec un écart moyen de 2,9 p. 100.

Expérience avec des séries de 12 mots artificiels. Sujet : un élève de philosophie. Intervalles : 3, 6 et 9 minutes, remplis par la lecture de Balzac. L'action secondaire équivaut à $8^s,17$ pour une

minute de lecture. Elle est proportionnelle au temps avec un écart de 23,9 p. 100 et tendance à la diminution. L'hyperbole se vérifie avec un écart de 6,8 p. 100.

Expérience avec des séries de 8 mots artificiels. Sujet : un étudiant. Intervalles : 3, 6 et 9 minutes, remplis par la lecture de Balzac. L'action secondaire équivaut à $3^s,47$ pour une minute de lecture. Elle est proportionnelle au temps avec un écart de 7,4 p. 100, sans tendance à la diminution. L'hyperbole se vérifie avec un écart de 6,1 p. 100.

Expérience avec des séries de 12 mots français. Sujets : huit étudiants. Intervalles : 3, 6 et 9 minutes, remplis par la lecture de Balzac. L'action secondaire équivaut à $6^s,81$ pour une minute de lecture. Elle est proportionnelle au temps avec un écart de 14,7 p. 100, et une tendance légère à la diminution. L'hyperbole se vérifie avec un écart de 6,4 p. 100.

Expérience avec des séries de nombres de trois chiffres. Inhibition par 3, 6, 9 et 12 lectures d'une série analogue. Deux espèces de séries de 5 et de 7 nombres. Sujets : deux étudiantes.

Premier sujet : séries de 5 nombres. L'action secondaire est de $3^s,25$ pour une lecture; elle est proportionnelle au nombre des lectures avec un écart de 9,8 p. 100, et tendance légère à la diminution; l'écart de l'hyperbole est de 8,9 p. 100.

Séries de 7 nombres. L'action secondaire est de $2^s,47$; elle est proportionnelle au temps avec un écart de 16 p. 100, sans tendance à la diminution; l'écart de l'hyperbole est de 4,8 p. 100.

Deuxième sujet : séries de 5 nombres. L'action secondaire est de $3^s.32$ par lecture; elle est proportionnelle au temps avec un écart de 23,8 p. 100 et tendance à la diminution : l'écart de l'hyperbole est de 8,2 p. 100.

Séries de 7 nombres. L'action secondaire est de $3^s,03$ par lecture, elle est proportionnelle au temps avec écart de 20 p. 100 et tendance à la diminution; l'écart de l'hyperbole est de 5,9 p. 100.

Enfin, en appliquant la même méthode à l'expérience de 1916-1917 dont j'ai parlé d'abord, j'ai trouvé une action secondaire de $3^s,82$ pour une minute de lecture, et un écart de l'hyperbole de 7,8 p. 100. Mais ici la proportionnalité de l'action secondaire avec le temps est mauvaise; l'écart est de 55 p. 100, plus de la moitié. C'est le seul cas où la proportionnalité ne se vérifie pas.

Je considère les expériences, dont je viens de résumer les résultats les plus importants, comme moins probantes que les deux expériences étendues que j'ai exposées en détail, parce que, ici, les intervalles d'oubli ne dépassent pas le nombre de trois ou quatre. Mais le fait que toutes ces expériences, sans aucune exception, confirment les expériences principales, n'est cependant pas dépourvu de valeur. Il me paraît donc établi que la dépendance de l'oubli à l'égard du temps est exprimée par une hyperbole, que la marche des valeurs de l'oubli est ordinairement masquée par l'action fixatrice secondaire d'une rumination principalement inconsciente et involontaire, et que cependant cette action secondaire peut être neutralisée chez les jeunes enfants, par une lecture inhibitrice, et que, dans ce cas, les résultats empiriques révèlent directement une hyperbole, ou plutôt une branche d'hyperbole qui commence au point d'origine.

M. Foucault.

Réflexions sur la Thermodynamique à propos d'un livre récent

M. L. Selme, élève de l'école professionnelle de la Martinière de Lyon, ancien mécanicien de la marine, actuellement modeste praticien à l'usine Coignet de Givors, vient d'écrire sous ce titre suggestif : *Principe de Carnot contre formule empirique de Clausius, essai sur la Thermodynamique*, un ouvrage[1] que, peu de temps avant sa mort, Félix Le Dantec signalait à l'attention du grand public scientifique, comme devant s'imposer à la lecture de tous ceux qu'intéresse la philosophie naturelle. Si les vues de l'auteur venaient à se confirmer, elles ne tendraient à rien moins en effet qu'à modifier sensiblement nos conceptions sur la dégradation de l'énergie, en montrant que le principe de Carnot est indistinctement applicable à toutes les formes d'énergie; que le principe de Clausius sur l'accroissement de l'entropie dans les modifications réelles est par contre manifestement faux; que l'irréversibilité des phénomènes naturels n'est pas nécessairement liée à un dégagement de chaleur; que les courants thermiques peuvent être réversibles au même titre que les courants hydrauliques et électriques; et enfin que les conséquences tirées du principe de Clausius sur la fin du monde au prix d'une gigantesque extrapolation sont à reviser.

Les raisons de M. Selme sont si entraînantes, les conséquences qui s'en dégagent sont si importantes, que nous avons cru que la *Revue* se devait de les soumettre à ses lecteurs. Au cours de cet exposé, que nous avons tenu à faire librement, nous avons parfois mêlé aux réflexions de l'auteur celles qu'il nous avait suggérées, et

1. L. Selme, *Principe de Carnot contre formule empirique de Clausius, essai sur la Thermodynamique*, Dunod et Pinat, 1917. Les citations sans renvoi d'auteur sont tirées de cet ouvrage.

suivi un ordre d'exposition qui n'est pas toujours le sien. Des raisonnements ainsi mis en forme, des faits expérimentaux qui militent à l'appui, se dégage une telle force de conviction que l'on s'inquiète, que l'on se suspecte d'être dupe de quelque simplisme, car comment des arguments si obviés ont-ils pu échapper aux maîtres de la physique contemporaine ? Aussi les lignes qui suivent n'ont-elles d'autre but que d'attirer leur attention et de surprendre leur jugement en sollicitant leur critique.

I. — Théorie classique de la dégradation de l'énergie.

Pour comprendre ces idées maîtresses de M. Selme, il est nécessaire de rappeler quelques notions préliminaires. On sait que tous les phénomènes se ramènent aux transformations, au transport et au repos de diverses formes d'énergie, convertibles les unes dans les autres suivant une loi d'équivalence.

D'après une conception due à Rankine et à Maxwell, développée par Gibbs et M. Le Chatelier, toute forme d'énergie peut être regardée comme le produit de deux variables : une variable d'équilibre ou facteur d'intensité, une variable d'état ou facteur d'extension. L'énergie linéaire, ou travail de déplacement d'un point, est le produit de la force par la longueur ; l'énergie de surface dite aussi capillarité, ou travail de déplacement d'une ligne, est le produit de la tension superficielle par la surface ; l'énergie de volume ou élasticité, ou travail de déplacement d'une surface, est le produit de la pression par le volume ; l'énergie de rotation est le produit d'un couple par un angle ; l'énergie thermique, de la température par l'entropie ; l'énergie électrique, de la force électromotrice par la quantité d'électricité ; l'énergie chimique, du potentiel thermodynamique par le nombre des molécules ; l'énergie rayonnante, d'après M. Daniel Berthelot, de la fréquence vibratoire par l'action maupertuisienne ou entropie radiante.

Ces deux sortes de facteurs ont des fonctions bien définies. Un facteur d'intensité est la dérivée partielle de l'énergie interne par rapport à la variable d'état ; il a une valeur uniforme en tous les points d'un système en équilibre. C'est lui qui détermine la production et règle le sens des phénomènes naturels. Lorsqu'on met deux systèmes en relation, si leurs facteurs d'intensité ou niveaux

énergétiques sont égaux, il y a équilibre; dans le cas contraire, il se produit un courant énergétique (courant calorifique, électrique, matériel, etc.) du système ayant le plus haut niveau énergétique vers le système au niveau le plus bas, et le sens du courant qui rétablit l'équilibre dépend uniquement des valeurs relatives des facteurs d'intensité des deux systèmes en présence. Les courants qui résultent ainsi d'une rupture d'équilibre qu'ils tendent à rétablir peuvent être soit oscillatoires (réversibles), soit apériodiques (irréversibles), selon les valeurs respectives des coefficients d'inertie et de frottement. Si le frottement est négligeable vis-à-vis de l'inertie, l'oscillation n'est pas amortie, la réversibilité est parfaite; plus le frottement augmente, plus l'amortissement est considérable jusqu'au moment où l'on atteint la limite à partir de laquelle le mouvement est apériodique. On admet que tous les courants énergétiques peuvent être plus ou moins oscillatoires (oscillations mécaniques, hydrauliques, électriques, etc.), à la seule exception des courants calorifiques. Il n'y aurait pas d'oscillations thermiques, le transport de la chaleur d'un corps chaud à un corps froid étant toujours irréversible. Ce serait une première raison de ranger à part la chaleur : seule, parmi toutes les autres formes d'énergie, elle ne pourrait jamais retrouver son grade.

Les variables d'état, appelées encore facteurs d'extension, extensités ou facteurs de capacité, etc., sont proportionnelles à la masse des systèmes. Si l'on appelle v_1 le volume occupé par 1 gramme du corps, le volume de M grammes sera Mv_1; si l'on appelle s_1, q_1, l'entropie thermique, la quantité d'électricité, etc., de 1 gramme du corps, les quantités afférentes à M grammes seront Ms_1, Mq_1, etc. A la différence des facteurs d'intensité, les variables d'état sont des quantités scalaires, susceptibles de s'additionner, pourvu qu'elles soient de même espèce. Si nous mettons en communication deux systèmes identiques au même niveau énergétique, la capacité C_2 du système résultant sera égale à la somme des capacités des constituants : $C_2 = C_1 + C_2$. Ces quantités scalaires sont conservatives; cela veut dire que si l'on met en relation deux systèmes pratiquement isolés, en équilibre ou non, la variation de l'extension de l'un est égale et de sens contraire à la variation de la même extensité de l'autre. On ne peut faire croître une extension dans un système sans faire décroître, en même temps, d'une quan-

tité égale, l'extension de même nature d'un autre système. C'est ainsi que l'on ne peut augmenter le volume d'un corps sans diminuer d'autant le volume du milieu extérieur. On ne peut communiquer une impulsion à un mobile sans transmettre à un autre corps, par l'effet du recul, une quantité de mouvement égale et de sens contraire (principe de Descartes). On ne peut créer ou détruire une charge électrique positive, sans créer ou détruire en même temps une charge négative égale (principe de Lippmann). On ne peut combiner chimiquement deux corps simples, sans que leurs masses se conservent [1] (principe de Lavoisier). Il en serait ainsi pour toutes les extensions, à la seule exception de l'entropie. Celle-ci se conserve dans les transformations réversibles, qui sont idéales; mais elle augmenterait sans cesse dans les transformations irréversibles, qui sont réelles, et tendrait vers un maximum (principe de Clausius). Ainsi, *de même que tous les courants peuvent être oscillatoires, sauf les courants thermiques, toutes les extensions sont conservatives, sauf l'entropie.* La chaleur occupe donc une place à part parmi les formes d'énergie. *Elle rompt l'analogie parfaite qui règne entre elles, tant au point de vue de leur intensité, que de leur extension.*

Étant donnée une forme d'énergie, on peut procéder en général de deux façons différentes pour mesurer son extension. On peut la mesurer au moyen de l'Énergétique, comme quotient de la quantité d'énergie par l'intensité absolue à laquelle elle est prise. On peut la mesurer plus ou moins directement, indépendamment de sa définition énergétique : c'est ainsi que, pour les diverses formes d'énergie mécanique, on sait mesurer directement une longueur, un volume; pour l'énergie électrique, on sait déterminer la quantité d'électricité par la loi de Coulomb, etc. L'énergie calorifique seule fait ici encore exception : on ne sait pas mesurer directement l'entropie, et tout ce que l'expérience atteint, c'est le produit des deux facteurs : l'énergie thermique ou quantité de chaleur, qui se mesure au calorimètre, et le facteur d'intensité ou température, qui se mesure au thermomètre. Pour évaluer l'entropie, on ne peut donc que recourir à sa définition énergétique. C'est cette circonstance qui a permis à Clausius, comme nous le verrons, de soutenir la thèse de

1. Cela n'est vrai qu'en première approximation, si l'on ne tient pas compte de l'inertie de l'énergie, qui est une conséquence du principe de relativité d'Einstein.

l'accroissement de l'entropie dans l'égalisation des températures de deux corps par conduction.

Enfin, une forme d'énergie se transforme en une autre suivant une loi d'équivalence. Pour toutes les formes d'énergie, le coefficient de transformation est égal à 1, sauf pour la chaleur où il est toujours inférieur à l'unité. C'est ainsi que, dans les machines à feu, il n'y a pas plus de $\frac{1}{3}$ de la chaleur dépensée qui soit transformée en travail, au lieu qu'un projectile en mouvement, reçu dans une cuve d'eau, cède intégralement sous forme de chaleur son énergie cinétique.

Ces caractères distinctifs de la chaleur, qui semblent en faire une énergie à part, ont donné lieu à la théorie classique de la dégradation de l'énergie. Au gré de cette théorie, il existe deux sortes d'énergie : les énergies nobles et une énergie dégradée, la chaleur. Les premières, telles que l'électricité, l'énergie chimique, sont susceptibles de se convertir intégralement en travail utile et, d'une façon générale, les unes dans les autres; leur extension se conserve et les courants qu'elles engendrent peuvent revêtir la forme oscillatoire. La chaleur ne peut jamais se convertir intégralement en travail utile et, d'une façon générale, en énergie noble de quelque forme qu'elle soit; son extension croît sans cesse et les courants calorifiques sont toujours irréversibles. Les énergies nobles n'ont d'ailleurs qu'une vertu fragile. Par suite d'une propension naturelle, elles tendent à se convertir en chaleur. Celle-ci de son côté tend à passer des corps chauds sur les corps froids, de façon à en égaliser les températures. Il en résulte que, la possibilité d'obtenir du travail avec la chaleur étant proportionnelle à la différence des températures absolues des corps en présence, cette possibilité diminue du fait de l'égalisation des températures, et l'on peut concevoir un état limite d'équilibre thermique, par suite de la transformation des énergies nobles en chaleur uniformément répartie, où aucun phénomène ne pourrait se produire par raison de symétrie. Ce serait la mort calorifique de l'univers, prévue par Lord Kelvin en partant des équations de Clausius.

On peut encore énoncer la doctrine de la façon suivante. Il existe deux sortes de transformations : celles pour l'état final desquelles la nature a plus de prédilection que pour l'état initial,

ou *transformations naturelles*; celles pour l'état final desquelles la nature a moins de prédilection que pour l'état initial, ou *transformations artificielles*. Les premières correspondent à la transformation des énergies nobles en énergie dégradée, et au passage de la chaleur des corps chauds sur les corps froids ; les secondes consistent dans les transformations inverses. Les premières se produisent spontanément, dès qu'il existe une différence d'intensité non compensée; les secondes ne se produisent jamais que moyennant une transformation naturelle corrélative, qui présente toujours un excès non compensé sur la transformation artificielle dont elle est la condition préalable : il y a perte définitive d'énergie utilisable au point de vue du travail humain.

D'une façon plus précise, la théorie de la dégradation de l'énergie repose sur les propositions suivantes :

1° Le coefficient de transformation de la chaleur en travail est toujours inférieur à 1, tandis que le coefficient de transformation en énergie quelconque d'une forme d'énergie autre que la chaleur, est toujours égal à l'unité.

2° Dans un système isolé, qui subit des modifications réelles, l'entropie augmente sans cesse, au lieu que l'extension des autres formes d'énergie se conserve.

3° Le côté irréversible de tout phénomène se ramène à une conduction thermique, les courants thermiques n'étant jamais oscillatoires, mais toujours apériodiques.

II. — Généralisation du principe de Carnot.

Sadi Carnot, dans ses *Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance*, s'est proposé de découvrir les lois qui régissent la production du travail dans les machines à vapeur, et les conditions qui en assurent le meilleur rendement.

Il part du postulat suivant : une machine thermique ne peut pas fonctionner sans une différence de température, c'est-à-dire sans la présence d'une source chaude et d'une source froide. La chaleur qui se trouve à une température uniforme, n'a aucune raison suffisante pour se convertir spontanément en travail. Pour qu'une machine travaille, il faut qu'une certaine quantité de chaleur passe

d'une température plus élevée à une température plus basse, de même que, pour qu'une masse d'eau actionne une turbine, il faut qu'elle passe d'un niveau supérieur à un niveau inférieur.

Pour convertir de la chaleur en travail, il faut donc réaliser une chute de température entre deux sources thermiques, une source chaude et une source froide. Une partie de la chaleur cédée par le foyer d'une machine est employée à échauffer le condenseur, une autre partie est transformée en travail. En effet, pour que la machine fonctionne, il faut qu'un corps quelconque, solide, liquide ou gazeux, se dilate de façon à mettre en mouvement les organes de la machine destinés à travailler. Cela ne peut se faire sans passage d'une partie de la chaleur d'une source chaude à une source froide, et, par suite, sans échauffement de cette dernière.

Considérons une machine thermique fonctionnant entre les deux températures absolues. T_1 et T_2. Quelles sont les conditions propres à en assurer le meilleur rendement, c'est-à-dire la plus grande production de travail utile? C'est évidemment celles d'une machine thermique construite de telle sorte qu'il n'y ait pas de chaleur dissipée, passant simplement par conduction à une température inférieure sans produire de travail; où, par conséquent, la chute de température résulte seulement du travail accompli. C'est ce qui arrive pour une machine idéale où toutes les variations de température se produisent sans apport ni perte de chaleur par conduction (modifications adiabatiques) et où tous les échanges de chaleur n'ont lieu qu'entre des corps à la même température (modifications isothermes). Carnot établit alors que, parmi tous les cycles de transformations possibles, celui qui assure le meilleur rendement est formé de deux transformations isothermes reliées entre elles par deux transformations adiabatiques : c'est le cycle de Carnot. Ce cycle est réversible, c'est-à-dire que les modifications qui le constituent et qui ramènent la machine à son état initial, peuvent être parcourues indifféremment dans les deux sens. Nous appellerons machine de Carnot, une machine thermique, idéale, qui décrit un cycle pareil.

Partant alors de l'impossibilité d'un perpétuel mobile, Carnot établit un théorème, qui a reçu la désignation de principe, et que l'on peut énoncer ainsi, en tenant compte des précisions ultérieures apportées par Clausius :

Le rendement d'une machine de Carnot, qui travaille entre les températures absolues T_1 *et* T_2, *est indépendant de la nature du corps qui subit le cycle des transformations; il ne dépend que des températures* T_1 *et* T_2 *entre lesquelles fonctionne le cycle, et a pour valeur* :

$$R = \frac{T_1 - T_2}{T_1} = 1 - \frac{T_2}{T_1}.$$

Les conditions envisagées dans ce théorème sont, bien entendu, irréalisables. La réversibilité des transformations qu'elles supposent nécessite un équilibre constant de température et de pression entre le système qui subit la transformation et le milieu extérieur; un système réel resterait, dans de telles conditions, en équilibre indifférent sans éprouver de transformations en aucun sens. Mais l'intérêt des principes de Carnot consiste à montrer que, même en se plaçant dans les conditions optima, — sauf le cas extrême où T_2 serait égal au zéro absolu —, *on ne peut convertir intégralement la chaleur en travail, puisque* $R < 1$. Le rendement maximum d'une machine thermique est toujours inférieur à l'unité. La transformation partielle de l'énergie thermique en travail n'est donc pas due aux imperfections techniques de nos machines : c'est une condition théorique de leur fonctionnement. Le rendement du cycle de Carnot est la limite supérieure des perfectionnements qu'on peut apporter aux machines réelles. Dans celles-ci, il y a toujours, en plus, de la chaleur dissipée par conduction, sans production de travail utile, et perdue à vaincre les résistances passives, si bien que le rendement établi par Carnot, déjà inférieur à l'unité, est loin d'être atteint.

Lord Kelvin a montré que le principe de Carnot permet d'établir une échelle absolue des températures, indépendante de la nature des différents corps employés. Elle consiste à évaluer l'intervalle de température d'une source chaude et d'une source froide par le rapport de la quantité de chaleur Q' reçue par la source froide à la quantité de chaleur Q fournie par la source chaude, au moyen d'une machine de Carnot fonctionnant entre ces deux températures. Quel que soit le corps employé, $\frac{Q'}{Q}$ ne dépend que de l'intervalle des deux températures extrêmes, et l'on conçoit la possibilité de caractériser l'intervalle des températures par le rapport des

quantités de chaleur, comme on caractérise l'intervalle des hauteurs de sons par le rapport des nombres de vibrations. Cette échelle thermodynamique absolue, qui consiste à repérer les intervalles de température en fonction du rendement d'une machine de Carnot fonctionnant entre ces températures, est liée à l'échelle thermométrique usuelle par l'addition du nombre constant $\frac{1}{\alpha} = 273$.

Les travaux de Carnot établissent qu'il est impossible de convertir intégralement de la chaleur en travail, conformément au premier postulat de la théorie classique de la dégradation de l'énergie. Est-ce là un caractère dont la chaleur aurait le monopole, ou en va-t-il ainsi de toutes les autres formes d'énergie? C'est le mérite personnel de M. Selme d'avoir compris que cette dernière alternative était la vraie et de l'avoir montré par une généralisation remarquable du principe de Carnot.

Qu'enseigne l'expérience à ce sujet? « L'insuccès de l'appareil thermogène de Beaumont et Mayer, qui était destiné à évaporer de l'eau en lui fournissant, au lieu de 637 calories par litre, 265 000 décajoules, a assez montré combien la transformation du travail de frottement en chaleur est déficitaire. Les giffards mêmes, avec lesquels la force vive disparue est à peu près retrouvée en chaleur dans le fluide refoulé, ne donnent pas une restitution intégrale sous forme d'énergie thermique; il y a, par remous, des retours de fluide à contre-courant; une partie de l'énergie s'évade sous forme mécanique du réservoir où l'on prétend la recueillir. En électrostatique, les plus importantes pertes ne proviennent pas d'une conversion de l'énergie électrique en chaleur, mais bien des fuites d'électricité hors des systèmes en lesquels nous nous efforçons de les capter. Les conducteurs tendent à se décharger, comme les giffards à se désamorcer. » Un projectile amorti dans une cuve d'eau n'a pas toute son énergie cinétique convertie en échauffement de l'eau, comme on continue à l'enseigner en vertu d'une inconcevable routine : une partie de sa force vive se transforme en ondes sonores, projections de l'eau, ébranlements de la cuve. Dans un frein, il n'y a pas échange total de l'énergie mécanique en chaleur : une partie est convertie en électricité, trépidations, usure des métaux en contact. On ne transforme pas davantage intégralement du travail en chaleur

que de la chaleur en travail, et toute vérification expérimentale de la conservation de l'énergie est illusoire : chaque valeur de l'équivalent mécanique de la calorie est une approximation qui néglige diverses formes d'énergie accessoires, toujours liées à la principale. Comme n'ont eu de cesse de le répéter Bouasse, Duhem et Poincaré, les principes physiques ne sont pas directement vérifiables par l'expérience, puisqu'ils servent à l'interpréter; leur validité dépend de leur fécondité, c'est-à-dire de la réussite des prédictions qu'ils autorisent.

Quelle que soit la transformation d'énergie que l'on ait en vue, on ne convertit jamais pratiquement qu'une fraction de celle dont on part. Il en est ainsi, non du fait de l'imperfection technique des agents mis en œuvre, mais par suite d'une nécessité théorique, analogue à celle qui impose aux moteurs thermiques un rendement inférieur à l'unité. Il en est des moteurs hydrauliques, électriques, etc., comme des moteurs thermiques : ils ne fonctionnent qu'à la condition de laisser choir, sans qu'elle soit convertie en énergie d'autre sorte, une certaine quantité de l'énergie initiale d'un niveau supérieur à un niveau inférieur, pour établir un écoulement, une chute d'intensité efficace, sans laquelle aucun phénomène ne se produirait, partant aucune production de travail. Ainsi, tout comme un moteur thermique laisse choir une fraction de l'énergie thermique initiale de la source chaude à la source froide, pareillement le moteur hydraulique ne fonctionne qu'à la condition de laisser tomber, sans produire de travail utile, une masse d'eau d'un niveau supérieur à un niveau inférieur, puisqu'il faut qu'à ce niveau inférieur le liquide ait une vitesse de sortie non nulle, sans quoi il n'y aurait pas de chute. De même encore, le moteur électrique ne fonctionne qu'à la condition de débiter d'un pôle à l'autre de l'énergie électrique, non transformée en travail, pour assurer l'induction, sans quoi il n'y aurait pas de courant. Dans tous les cas, une partie de l'énergie mise en jeu est employée à établir la chute d'intensité qui permet la conversion de l'énergie restante en travail. On est conduit à penser alors que le postulat et le théorème de Carnot doivent s'appliquer à n'importe quelle forme d'énergie. D'une part, pour qu'une forme d'énergie se convertisse en une autre, il faut une chute d'intensité entre deux sources; d'autre part, le rendement qu'on peut tirer de cette chute dépend

uniquement, dans un cycle de Carnot généralisé, de la hauteur à laquelle elle se fait et il est toujours inférieur à 1. Ce rendement tend vers l'unité, quand la transformation tend vers zéro. Celui d'une pile est d'autant plus élevé que l'intensité du courant est plus faible, et le coefficient d'utilisation d'un cours d'eau deviendrait égal à 1, si le cours d'eau n'avait plus de vitesse à la sortie des appareils, c'est-à-dire si le cours d'eau cessait d'exister en tant que tel.

Pour étendre le principe de Carnot indistinctement à toutes les formes d'énergie, il faut lui donner un énoncé suffisamment général. Pour cela, on définira deux sortes de transformation-type qui correspondent à celles envisagées dans le cycle de Carnot : 1° les transformations isocycliques, pour lesquelles les intensités restent constantes; 2° les transformations adiabatiques, pour lesquelles les extensions restent constantes. Un système sera dit monocyclique, lorsqu'il n'y aura à considérer en lui que la transformation d'une seule forme d'énergie. Un système monocyclique qui fonctionne entre deux sources ayant les intensités I_1 et I_2, décrira un cycle de Carnot généralisé, s'il revient à son état initial, après avoir subi deux transformations isocycliques réversibles, reliées par deux transformations adiabatiques réversibles. Le rapport de la quantité d'énergie cédée par la source haute à la source basse $\frac{Q_2}{Q_1}$, qui représente la quantité d'énergie transformée, est alors indépendante de toute autre variable que I, si bien que l'on peut écrire $\frac{dQ_2}{dQ_1} = \frac{I_2}{I_1}$. Le rapport des variations d'énergie est indépendant des systèmes mis en œuvre pour opérer la transformation. On peut alors établir une échelle absolue des degrés d'intensité de n'importe quelle forme d'énergie, comme Lord Kelvin l'a fait pour la chaleur. Les rapports $\frac{Q_2}{Q_1}$ mesureront, pour un système monocyclique décrivant un cycle de Carnot généralisé, les intervalles d'intensité, tout comme les rapports des fréquences mesurent les intervalles des tons musicaux. Pareille échelle n'admet qu'un zéro asymptotique, puisqu'il n'y a pas d'intervalle de sons 0, de rapport d'intensités 0.

Le *Principe de Carnot généralisé* s'énoncera dès lors comme il suit :

La transformation d'une énergie quelconque en une autre forme

d'énergie, dans un cycle de Carnot généralisé décrit par une machine monocyclique, est soumise à un coefficient de rendement, indépendant des systèmes matériels mis en œuvre pour la réaliser. Ce coefficient est uniquement déterminé par les niveaux d'intensité entre lesquels se fait la chute d'extension : il est égal au rapport de la différence de ces niveaux au niveau le plus élevé, ces niveaux étant repérés sur une échelle absolue, c'est-à-dire :

$$R = \frac{I_1 - I_2}{I_1} = 1 - \frac{I_2}{I_1}.$$

Quelle que soit l'énergie considérée, sa conversion en une autre forme est toujours soumise, dans les conditions optima, à un coefficient de rendement inférieur à l'unité, non par suite de l'imperfection technique des systèmes mis en œuvre, mais comme condition théorique du fonctionnement de ces systèmes. *La chaleur ne se distingue en rien sur ce point des autres formes d'énergie, et il est aussi impossible, au double point de vue théorique et pratique, de convertir intégralement du travail en chaleur, que de la chaleur en travail.*

Comment l'erreur contraire a-t-elle pu s'accréditer; comment fait-elle encore partie de notre enseignement officiel? C'est ici qu'intervient une remarque générale : nous oublions trop volontiers les conditions particulières de notre habitat et les pauvres petites contingences extérieures qui ont présidé à la découverte des principes que nous tenons trop volontiers pour *a priori* et absolus.

Si notre géométrie métrique est euclidienne, c'est par suite de la structure des solides naturels et du caractère négligeable de la contraction de Fitz-Gérald et Lorentz. Si notre géométrie projective est ce qu'elle est, c'est par suite de l'homogénéité relative de notre atmosphère; il en serait tout autrement si nous habitions Jupiter, où nous verrions, par une sorte de mirage, tous les points de la surface, jusqu'aux antipodes, un nombre théoriquement indéfini de fois. En mécanique céleste, Képler est parvenu, en première approximation, à la découverte de ses lois, dont Newton a su tirer, par une extrapolation géniale, celle de la gravitation universelle, grâce à cette circonstance fortuite que, dans le système solaire, les masses des planètes sont très petites comparées à celles du soleil

et que les actions perturbatrices qu'elles subissent sont du premier ordre par rapport aux actions principales. Mais nous connaissons des systèmes doubles et triples d'étoiles dont les masses sont du même ordre de grandeur : pour les habitants de ces mondes, la mécanique céleste doit être d'une effrayante complexité. Poincaré, qui se plaisait dans les possibles, a décrit un univers où, au contraire, elle serait plus simple : où, par exemple, la position d'un astre, à un instant donné, suffirait pour déterminer sa vitesse et sa trajectoire. La physique péripatéticienne, qui a régné jusqu'à Galilée, admet que les forces déterminent des vitesses, parce que l'observation nous montre ordinairement des mouvements en régime uniforme, où le travail de la puissance est absorbé par les résistances passives, si bien que, faute de faire abstraction du frottement et de la viscosité, tout se passe comme si le principe d'Aristote était vrai. Galilée a pu découvrir tardivement la proportionnalité des accélérations aux forces, parce que la force centrifuge, due à la rotation de la terre, est négligeable dans les expériences fondamentales sur la chute des corps. Le développement de la mécanique aurait été tout autre, si la terre avait tourné beaucoup plus rapidement autour de son axe; les expériences sur le plan incliné se seraient présentées alors avec un tel degré de complication qu'il est douteux que Galilée ait pu en déduire, comme cas limite, le principe d'inertie.

Ce qui est vrai de la géométrie, de la mécanique, céleste ou terrestre, l'est encore de toutes les branches de la physique, en particulier de la thermodynamique. De vulgaires contingences empiriques nous ont dicté l'énoncé, juste ou incorrect, de principes que, par une invincible illusion d'optique, nous nous plaisons à considérer comme des vérités inconditionnellement nécessaires, éternelles, vraies *a priori* avant toute expérience. Dans le cas particulier qui nous occupe, si nous établissons une démarcation si tranchée entre la chaleur et les autres formes d'énergie, cela tient uniquement à ce que les différences de température que nous réalisons dans nos machines thermiques, entre la source chaude et la source froide, sont en réalité très petites, comparées aux différences d'intensité que nous réalisons dans les machines hydrauliques ou électriques. Nous sommes en thermodynamique dans le cas de turbines à eau qui fonctionneraient sous 5 cm. de

différence de niveau. Si l'on suppose une vitesse de sortie de 50 cm. par seconde, on pourrait utiliser au maximum en travail mécanique, les 0,75 de l'énergie potentielle de pesanteur de l'eau du bief supérieur. Si les chutes d'eau ordinaires ne dépassaient pas 5 à 10 cm., la nécessité de réduire la vitesse d'évacuation à moins de 50 cm. par seconde pour avoir un rendement acceptable, eût fait sauter aux yeux que le travail n'est pas tiré plus avantageusement de l'énergie potentielle ou de la force vive qu'elle ne l'est de la chaleur. Inversement, si nous avions communément à notre disposition des sources chaudes de 10 000 degrés centigrades, le rendement de nos machines thermiques, avec nos condenseurs ordinaires, serait si voisin de l'unité que Carnot lui-même n'aurait jamais soupçonné l'incomplète convertibilité de la chaleur en travail.

III. — La fausseté du principe de Clausius et la réhabilitation de la formule de Carnot.

Partant de l'hypothèse du calorique, qui assimile la chaleur à un fluide hypothétique indestructible et guidé par l'analogie féconde entre les machines hydrauliques et les machines thermiques, Sadi Carnot, dans ses immortelles *Réflexions*, compare la quantité de chaleur Q_1, que la source chaude cède à la source froide, à la quantité d'eau que le bief supérieur cède au bief inférieur, et la température des deux sources thermiques, entre lesquelles se fait la chute de chaleur, à la hauteur des deux niveaux entre lesquels a lieu la chute d'eau. A ce faire, il compare justement un facteur d'intensité à un autre, la température à la hauteur, mais il s'abuse en assimilant une grandeur d'énergie, la quantité de chaleur, à un facteur d'extension, la quantité d'eau. Ce qui correspond à la quantité d'eau dans les machines à feu, c'est l'entropie; ce qui correspond à la quantité de chaleur, dans les machines à eau, c'est l'énergie potentielle de gravitation, produit de la hauteur par la quantité d'eau de débit. Dans une chute d'eau, ce qui se conserve, c'est l'intensité; ce qui diminue, c'est la quantité d'énergie potentielle; pareillement, dans la chute de chaleur envisagée par Carnot, ce qui se conserve, c'est l'entropie; ce qui diminue, c'est la quantité de chaleur. Si donc l'on veut parler un langage rigoureux, exempt

d'ambiguïté, il convient d'énoncer comme suit le principe de Carnot généralisé :

La conversion d'une forme d'énergie en une autre dépend uniquement, dans un cycle de Carnot généralisé, de la différence des intensités entre lesquelles se fait la chute d'extension : elle est égale au rapport de la différence de ces intensités à l'intensité la plus haute, ces intensités étant repérées sur une échelle absolue.

En soutenant que la quantité de chaleur se conserve, en passant du générateur au condenseur, dans une machine thermique parfaite travaillant entre les deux températures absolues T_1 et T_2, Carnot contredisait le principe de la conservation de l'énergie : l'apparition d'une certaine quantité de travail nécessite la disparition d'une quantité équivalente de chaleur. Mais comme, pour établir son théorème, Carnot part de l'impossibilité du mouvement perpétuel de seconde espèce, distincte de l'impossibilité du mouvement de première espèce seule impliquée par le premier principe, comme ses raisonnements laissent absolument indéterminé le mode de transformation de la chaleur en travail, le principe qu'il formule est juste malgré l'inexactitude de ses prémisses. C'est à Clausius que revient l'honneur d'avoir donné au principe de Carnot un énoncé analytique correct, d'accord avec le premier principe de la thermodynamique. Il a établi que, dans un système thermique isolé, qui parcourt un cycle réversible de transformations, l'entropie se conserve.

Clausius ne s'est pas borné là. Il a voulu étendre les considérations de Carnot au cas de systèmes réels, décrivant des cycles irréversibles. Il est arrivé à une proposition célèbre, que l'on désigne généralement quand on parle du second principe de la thermodynamique, ou principe de la dégradation de l'énergie, et qui s'énonce ainsi :

Si l'on considère un système thermique fermé, toute modification réelle de ce système entraine un accroissement de son entropie.

Nous voudrions établir, après M. Selme, que Clausius, dans l'énoncé de son principe, a commis une erreur semblable à celle de Carnot, mais beaucoup plus grave en ses conséquences, car elle vicie son principe même : il a soutenu qu'il y a conservation de quantité de chaleur et accroissement d'entropie, là où il y a manifestement conservation d'entropie et diminution de quantité de chaleur.

Les transformations que subissent les machines réelles s'écartent de celles envisagées par Carnot en ce qu'elles sont irréversibles. La partie irréversible de toute transformation thermique peut toujours se ramener à une conduction de chaleur. Il suffit alors, pour justifier le principe de Clausius, d'établir que l'égalisation des températures de deux corps par conduction s'accompagne d'un accroissement d'entropie. C'est ce que l'on démontre d'ordinaire à l'aide du raisonnement suivant.

Soient deux corps ayant les températures absolues T_1 et T_2. Si on les met en relation thermique, la chaleur tendant spontanément à passer d'un corps chaud sur un corps froid, ils prendront par conduction la température intermédiaire Tm. En vertu de cette conduction, une quantité de chaleur déterminée Q_1 abandonne le corps le plus chaud et passe dans le corps le plus froid; la température du premier s'abaisse jusqu'à Tm, celle du second s'élève jusqu'à Tm. Considérons alors une petite quantité de chaleur dQ au moment où elle passe du premier corps au second.

La variation d'entropie du premier corps est donnée par l'expression $\frac{-dQ}{T_1}$; celle du second par $\frac{+dQ}{T_2}$. Comme T_1 est toujours supérieur à T_2 jusqu'à l'égalisation complète des températures, $\frac{dQ}{T_1}$ est toujours plus petit que $\frac{dQ}{T_2}$, de sorte que la somme de $\frac{-dQ}{T_1}$ et de $\frac{+dQ}{T_2}$, qui représente la variation élémentaire d'entropie pour chaque intervalle de temps, est nécessairement positive. Si on intègre ces variations élémentaires d'entropie, on aboutit à la fameuse inégalité de Clausius $\int \frac{dQ}{T} < 0$, qui exprime que toute égalisation thermique par conduction s'accompagne d'une augmentation d'entropie.

Pour faire ressortir ce qu'a de spécieux cette argumentation, M. Selme part de l'identité des lois de la diffusion et de la conduction. Il montre que le même raisonnement, appliqué aux solutions, conduirait à établir que le mélange de deux solutions accroît la quantité du corps dissous : « Soit un sel ayant une masse de 10 kg. dans une solution de concentration égale à 0,1 et un autre sel de la même substance ayant une masse de 10 kg. dans une solution de concentration égale à 0,3. Le premier sel est donc

dans $\frac{10}{0,1} = 100$ kg. de solution, quand le second est dans $\frac{10}{0,3} = 33,3$ kg. de solution. Le mélange des deux solutions en forme une ayant une masse de 133,3 kg. et contenant 20 kg. de corps dissous, c'est-à-dire ayant pour concentration $\frac{20}{132,3} = 0,15$, que l'on peut écrire $\frac{0,1 \times 0,3}{0,1 + 0,3} = 0,15$. Si l'on disait que la première solution gagne $\frac{10}{0,1} = 100$ kg. pendant que la seconde perd $\frac{10}{0,1} = 33,3$ kg., d'où résulterait un excédent final de 66,6 kg. sur l'ensemble, il est manifeste qu'on énoncerait une proposition dénuée de sens. »

A notre avis, on peut établir l'erreur de Clausius d'une façon plus topique encore. Rappelons ce que nous avons dit au début. Pour mesurer l'extension des différentes formes d'énergie, on peut procéder de deux façons bien distinctes. On peut partir de la définition énergétique de l'extension considérée comme quotient de la quantité d'énergie par l'intensité absolue à laquelle elle est prise, ce que l'on sait directement évaluer ; on peut aussi la déterminer par des méthodes plus ou moins directes, qui ne font pas appel à l'Énergétique. Dans le cas seul de l'entropie, nous ne disposons que de la définition énergétique comme unique procédé d'évaluation.

Considérons l'énergie potentielle de pesanteur d'une masse d'eau placée à une certaine hauteur comptée au-dessus du niveau de la mer. L'extension de cette énergie, le volume de l'eau, peut s'évaluer énergétiquement comme quotient de la quantité d'énergie de pesanteur par la hauteur : $V = \frac{E}{H}$. Soient deux réservoirs d'eau à des hauteurs différentes H_1 et H_2. Mettons-les en communication de façon à ce que les niveaux s'égalisent. Refaisons le raisonnement de Clausius qui conduit à établir l'accroissement de l'entropie dans l'égalisation des températures de deux corps par conduction. Considérons une petite quantité d'énergie hydraulique dE au moment où elle passe du premier au second niveau, le premier baissant et le second s'élevant progressivement jusqu'à ce qu'ils atteignent le niveau intermédiaire H_m. La variation du volume

d'eau du premier réservoir est donnée par l'expression $\frac{-dE}{H_1}$; celle du second par $\frac{+dE}{H_2}$. Comme $H_1 > H_2$ jusqu'à l'égalisation définitive des niveaux H_m, $\frac{dE}{H_1}$ est toujours plus petit que $\frac{dE}{H_2}$, de sorte que la somme de $\frac{-dE}{H_1}$ et de $\frac{+dE}{H_2}$, qui représente la variation élémentaire de volume pour chaque intervalle de temps, est nécessairement positive. Si on intègre ces variations élémentaires de volume, on retrouve l'inégalité de Clausius appliquée au volume $\int \frac{dE}{H} < 0$: *le volume total du liquide, dans l'égalisation de deux niveaux d'eau, aura subi un accroissement.* On aboutira au même résultat au sujet de n'importe quelle forme d'énergie, dans le cas de transformations irréversibles, chaque fois que, raisonnant à la façon de Clausius, on évaluera l'extension de l'énergie en jeu à l'aide de sa définition énergétique.

Si nous rejetons ce résultat comme absurde, dans le cas de deux niveaux d'eau qui s'égalisent, c'est que nous savons mesurer directement, en dehors de sa définition énergétique, le volume initial et final de l'eau, pris successivement à des hauteurs différentes, puis au même niveau : nous vérifions par l'expérience que le volume se conserve. Si nous voulons rester en accord avec le principe de la conservation de l'énergie, il nous faut admettre alors que l'énergie potentielle de chute a diminué. Celle-ci se transforme, dans la chute efficace du volume d'eau, en travail utile, si on la capte pour actionner une turbine, et elle se dissipe aussi en tourbillons, en ondes sonores, en chaleur due aux résistances passives qui empêchent le rebondissement du volume d'eau à son niveau primitif, c'est-à-dire qui rendent le phénomène irréversible. Ainsi, dans le cas des transformations irréversibles, pour accorder le principe de Carnot avec celui de la conservation de l'énergie, on ne peut soutenir : ni comme Carnot, que la quantité d'énergie (le calorique) se conserve, sans quoi il y aurait création d'énergie et possibilité d'un perpétuel moteur; ni, comme Clausius, que l'extension s'accroît, sans quoi il faudrait admettre, par raison de symétrie, l'accroissement du volume et la multiplication des coulombs dans les phénomènes de conduction hydraulique et électrique, ce

que condamne l'expérience qui permet de vérifier que ces extensions se conservent; *il ne reste plus qu'à admettre que la grandeur qui varie, c'est la quantité d'énergie dont l'extension subit une chute d'intensité.*

Les physiciens en tombent d'accord pour toutes les formes d'énergie, hormis la chaleur. Ce qui les a conduits à traiter la chaleur différemment, c'est que nous ne savons pas mesurer l'entropie indépendamment de sa définition énergétique; nous ne savons l'évaluer qu'en fonction de deux autres grandeurs, la quantité de chaleur, mesurable au calorimètre, et la température, mesurable au thermomètre. Alors, pour concilier, dans le cas des phénomènes thermiques irréversibles, le principe de Carnot avec celui de Mayer, deux alternatives sont possibles : ou bien soutenir que l'extension augmente, ou bien considérer que la quantité d'énergie diminue. C'est à cette dernière alternative que se sont spontanément ralliés les physiciens pour toutes les formes d'énergie dont on peut mesurer directement l'extension; c'est à la première alternative que s'est malencontreusement arrêté Clausius, au sujet de l'entropie, en voulant corriger Carnot.

Devons-nous renoncer à l'espoir de fonder notre présomption au sujet de l'erreur probable de Clausius autrement que sur un raisonnement analogique, analogie n'étant pas raison? Pour l'affermir sur des bases expérimentales, il faudrait, ou savoir mesurer l'entropie en dehors de sa définition énergétique, ou mettre en évidence que, dans les échanges de chaleur par conduction sans production de travail utile, il apparaît de l'énergie non thermique et non mécanique, qui n'est attribuable qu'à une transformation partielle de la chaleur en énergie d'une autre forme. Nous ne possédons aucune méthode pour mesurer directement l'entropie, mais la seconde procédure reste à notre disposition.

Supposons que nous ne sachions pas mesurer directement la quantité d'électricité : l'effet Joule suffirait à nous avertir que, dans un courant électrique, l'énergie électrique ne se conserve pas. Existe-t-il, pour les courants calorifiques, un effet analogue à celui de Joule que manifestent les courants électriques? A cette question, l'expérience répond par l'affirmative : il y a l'effet Kelvin, et, comme cas plus particulier, l'effet Seebeck. L'effet Seebeck consiste en ceci : s'il existe une différence de température aux points

de contact de deux métaux soudés, une différence de potentiel est créée au niveau de cette soudure; c'est le phénomène réciproque de l'effet Peltier : lorsqu'un courant électrique parcourt un circuit formé de fils différents, soudés bout à bout, il se produit au niveau de chaque soudure un dégagement ou une absorption de chaleur suivant que le courant traverse cette soudure dans un sens ou dans l'autre. L'effet Kelvin consiste en ceci : le contact de deux parties d'un métal homogène qui se trouvent à des températures différentes, donne lieu à une différence de potentiel. Si l'on chauffe, par exemple, une des extrémités d'une barre métallique homogène à une température fixe et que l'on maintienne l'autre extrémité à une température inférieure, cette barre est le siège d'une force électromotrice proportionnelle à la différence des températures et à un coefficient spécifique qui dépend de la nature des corps et de la température absolue. Ainsi, lorsque les deux extrémités d'une tige métallique sont à des températures différentes, et qu'il y a entre elles échange de chaleur par conduction, une partie de l'énergie thermique initiale, au cours de la chute de température entre l'extrémité la plus chaude et l'extrémité la plus froide, se convertit en énergie électrique. Il faut y joindre, comme dans le cas des courants électriques, la conversion d'une partie de l'énergie thermique en rayonnement électromagnétique. Enfin, il peut y avoir dans d'autres cas conversion de l'énergie thermique en chaleur latente. Seule la petitesse de ces effets a empêché l'attention des physiciens de s'y fixer pour en tirer la condamnation expérimentale de l'idée de Clausius, comme ils auraient incontinent tiré de l'effet Joule celle de l'accroissement de la quantité d'électricité dans les courants de conduction, si semblable théorie avait jamais été soutenue.

C'est ce qu'exprime M. Selme, avec une grande force, en recourant à ce saisissant exemple : « Si nous n'avions pas le moyen de constater l'apparition de chaleur de Joule, si le fil conducteur avait une chaleur spécifique aussi élevé que celle de l'eau, nous n'apercevrions pas facilement une augmentation de température. Nous dirions, comme ceux qui ne font pas attention à la chute du centre de gravité d'une masse d'eau dont les niveaux s'égalisent, que le voltage efficace final, après rétablissement d'équilibre électrique, est égal à ce qu'il était avant dans l'état initial de déséqui-

libre électrique. Puis, raisonnant à la façon de Clausius, nous dirions : dans la conduction électrique, la quantité d'électricité va en croissant. » Si nous n'avons pas adopté ce parti pour l'électricité, c'est que nous savons mesurer une quantité d'électricité, indépendamment de sa définition énergétique, grâce à la loi de Coulomb : c'est aussi que l'effet Joule est manifeste ; mais l'effet Kelvin n'est pas moins réel que lui. Alors pourquoi raisonner autrement lorsqu'il s'agit de la chaleur que lorsqu'il s'agit de l'électricité : « Dans la transformation d'énergie électrique en chaleur Joule, nous ne disons pas : « la quantité d'électricité augmente », nous nous bornons à constater la dispersion d'énergie. Dans la transformation de la chaleur occasionnée par la résistance à la conduction, pourquoi dire : « l'entropie augmente », au lieu de se borner à constater une dispersion d'énergie ? » Ne pas le faire, c'est se butter contre l'évidence, c'est ne pas pratiquer l'esprit d'entière soumission aux faits : « lorsque, n'ignorant pas les effets Peltier et Kelvin, on nie que dans la conductibilité il y ait conversion de chaleur en énergie d'autre sorte, on laisse de côté des faits qui ne cadrent pas avec certaines idées préconçues ».

Cette manière nouvelle d'envisager la conductibilité thermique ne compromet pas du tout la calorimétrie. « Tout ce que celle-ci postule c'est ceci : si l'on considère un système thermiquement isolé, formé par deux corps, à différentes températures, la quantité de chaleur reçue par le corps froid est à la quantité de chaleur perdue par le corps chaud, dans un rapport déterminé. » M. Selme en vient alors à proposer une expérience cruciale, qui, entreprise avec des soins suffisamment minutieux, permettrait de confirmer ou d'infirmer *a posteriori* la théorie de Clausius :

« Aucune expérience ne permet d'affirmer que dans un corps thermiquement isolé et où ne se passent que des phénomènes de conduction (par exemple, deux boules d'argent reliées par une tige longue et mince, l'une étant à 500°, l'autre à 0°), le nombre de calories ne varie pas à mesure que s'opère le nivellement de température. Cela est admis tacitement sans preuve à la base de la calorimétrie. Il n'y a pas de fait pour prouver que la chaleur ne devient pas latente dans la conduction, où la température efficace s'abaisse. *Il est logique d'admettre que, dans les échanges de température par conduction, la chaleur ne se conserve pas et que c'est*

l'entropie qui se conserve pendant les variations de température. »

En attendant que cette expérience cruciale soit tentée, un dernier ordre de considérations milite en faveur des idées de M. Selme. Ce qui fait que la conduction thermique, tout comme un écoulement d'eau ou d'électricité, est un phénomène irréversible, c'est que l'entropie qui s'infiltre, tout comme le volume d'eau ou la quantité d'électricité qui s'écoule, est freinée par des résistances passives, et qu'une partie de l'énergie thermique, hydraulique ou électrique, est transformée, par le travail des résistances passives, en énergie d'autres formes. S'il en était autrement, si ces énergies respectives se conservaient intégralement sans conversion partielle, les diverses distributions de la chaleur, de l'eau, de l'électricité, dans l'égalisation des niveaux de leur extension par conduction, seraient des états d'équilibre indifférent : aucun écoulement énergétique ne se produirait faute de raison suffisante, et la conduction thermique deviendrait le type des transformations réversibles.

Comment de là suit la réhabilitation de Carnot contre Clausius, qui procure à M. Selme le titre de son ouvrage, il est facile de l'apercevoir. Pour établir son fameux théorème, Carnot est parti de trois postulats : la conservation du calorique, l'impossibilité d'un perpétuel mobile, la nécessité d'une chute de température entre deux sources, une source chaude et une source froide. Guidé alors par l'analogie féconde entre une chute d'eau et un flux de chaleur, il assimile le calorique à une masse d'eau, et, s'excusant de l'impropriété des termes anciens qu'il emploie pour énoncer des idées nouvelles, il s'exprime comme suit : « La puissance motrice de la chaleur est indépendante des agents mis en œuvre pour la réaliser; elle ne dépend que de la température des corps entre lesquels se fait, en dernier résultat, ce transport du calorique.... La production de la puissance motrice est donc due, dans les machines à vapeur, *non à une consommation réelle de calorique*, mais à son transport d'un corps chaud à un corps froid, c'est-à-dire à son rétablissement d'équilibre, équilibre supposé rompu par quelque cause que ce soit, par une action chimique, telle que la combustion, ou par toute autre. »

Pour obtenir un énoncé correct du principe que Carnot vient de formuler, il suffit de traduire : *chaleur* par *énergie thermique*, *calo-*

rique par *entropie*, *puissance motrice* par *rendement en travail utile* ou *coefficient économique*. On s'aperçoit alors qu'elle n'était point fautive, — contrairement à ce que l'on répète — l'analogie qui guidait le génial inventeur dans ses *Réflexions sur les machines à feu* : de même qu'une masse d'eau, *extension gravifique*, tombe sans se perdre, dans une turbine hydraulique, d'un niveau à l'autre; de même le calorique, *extension thermique*, tombe sans se perdre, dans une machine à feu, d'un degré de température à l'autre.

Est-il bien sûr alors que Carnot ait confondu chaleur avec calorique, comme nous l'avons admis au début de ce paragraphe? Il semble que oui, à s'en rapporter à la note de la page 21 de ses *Mémoires*, de l'édition parue chez Bachelier en 1824. Mais, par ailleurs, ses notes manuscrites montrent qu'il était un peu plus tard en possession du principe de l'équivalent mécanique de la chaleur, et la logique de l'analogie qu'il développe, jointe à l'insuffisance du langage qu'il accuse, pourraient faire soupçonner que pour lui entropie est bien pris dans le sens d'extension thermique. Tel est du moins l'avis auquel se range M. Selme, dans un témoignage de respect profond envers le fondateur de la thermodynamique : « Carnot n'a sans doute pas plus confondu chaleur et calorique que Mayer n'a confondu énergie et force ». Quoi qu'il en soit, il semble que le bon sens du physicien français ait été plus pénétrant que la logique algébrique de son censeur allemand.

IV. — La réversibilité des phénomènes thermiques.

Nous avons vu que le théorème de Carnot s'applique à toutes les formes d'énergie. Il en est *a fortiori* de même du postulatum dont il dépend : « pour transformer de la chaleur en travail, il faut une source chaude et une source froide », c'est-à-dire : pour qu'il y ait chute efficace d'entropie, il faut une différence de température. A cet énoncé, Clausius a donné la forme suivante : « La chaleur ne peut passer d'elle-même d'un corps froid sur un corps chaud ». Cette proposition peut être généralisée à toutes les autres formes d'énergie, comme l'a bien vu, dès 1879, Georg Helm : « Toute forme d'énergie tend à passer des endroits où elle a une intensité plus ou moins élevée à ceux où elle en a une moindre. On la dit résolue,

quand elle peut suivre cette tendance. » Quels arguments restent-ils alors à invoquer pour maintenir la différence entre les deux formes d'énergie : les énergies nobles et la chaleur ?

En son remarquable mémoire sur *La Réciprocité des phénomènes électriques et magnétiques*[1], M. Daniel Berthelot s'est plu à nous le dire : « Clausius a proposé d'énoncer le principe de Carnot sous la forme suivante : « La chaleur ne peut passer d'elle-même d'un corps froid sur un corps chaud. » Cet énoncé est insuffisant. Il revient à dire que la température est le facteur d'intensité de l'énergie thermique et qu'un courant thermique tend à se produire d'un corps chaud vers un corps froid et ne dit rien de plus. La même proposition peut être énoncée pour l'énergie électrique : le potentiel est le facteur d'intensité et un courant électrique tend à se produire d'un corps à haut potentiel à un corps à bas potentiel. On ne voit pas en quoi l'énergie électrique est une énergie de qualité supérieure..., et l'énergie thermique une énergie de rebut.... Or, comme le principe de Carnot est précisément destiné à montrer qu'il y a une différence, l'insuffisance de l'énoncé de Clausius est particulièrement flagrante.

Ce qu'il faut ajouter à l'énoncé de Clausius pour aller au fond des choses, c'est que *le courant calorifique n'est jamais oscillatoire.*

Entre les courants thermiques d'une part, les courants hydrauliques ou électriques d'autre part, cette remarque établit une différence bien nette. Mettons en communication deux réservoirs à des niveaux différents ; il se produira un courant hydraulique qui ne cessera que quand l'égalité des niveaux sera établie. Si le tuyau de communication est gros et court, l'équilibre se rétablira par une série d'oscillations. Si le frottement de l'eau contre les parois était négligeable, ces oscillations dureraient indéfiniment : on aurait un mouvement périodique. Au contraire, si l'on diminue le diamètre du tuyau de manière à accroître le frottement, le mouvement périodique s'amortit de plus en plus rapidement ; à partir d'un frottement suffisant, le mouvement cesse d'être périodique. De même, si nous mettons en communication par un fil conducteur les deux armatures d'un condensateur dont les niveaux électriques (potentiels)

1. Daniel Berthelot, La réciprocité des phénomènes électriques et magnétiques, *Bulletin de la Société internationale des électriciens*, 1916.

sont différents, il se produit un courant électrique qui ne cesse que quand il y a égalité de potentiel entre les armatures. Si le fils est gros et court, l'équilibre se rétablit par une série d'oscillations électriques, ces oscillations sont d'autant moins amorties et persistent d'autant plus longtemps que la résistance du fil est plus faible. A la limite, on conçoit que, si la résistance était négligeable, les oscillations dureraient indéfiniment. Au contraire, si l'on augmente progressivement la résistance du fil, on atteint une résistance critique au-dessus de laquelle le mouvement devient apériodique. On rencontre les mêmes particularités dans les mouvements mécaniques (oscillations du pendule)....

Venons-en au principe de Carnot. S'il consistait simplement, selon l'énoncé de Clausius, dans l'assertion que la température joue un rôle analogue au niveau hydraulique ou au niveau électrique, il en résulterait que, dans une barre conductrice reliant deux sources à deux températures T et t, il pourrait y avoir des oscillations calorifiques, comme il y a des oscillations hydrauliques entre des réservoirs à des niveaux H et h, et des oscillations électriques entre des armatures à des potentiels E et e. Or le problème a été traité par Fourier qui a montré au contraire qu'il *n'y a pas d'oscillations calorifiques : le rétablissement de l'équilibre est toujours apériodique.*

En d'autres termes, le courant calorifique est le type d'un *mouvement irréversible*, dans lequel l'*inertie est négligeable vis-à-vis du frottement.*

Le principe de Carnot consiste, non pas seulement dans l'affirmation qu'entre deux sources calorifiques à des températures T et t, il se produira un courant calorifique de la source chaude T à la source froide t, mais dans l'affirmation *qu'aucune fraction de l'énergie calorifique, si faible soit-elle, ne peut être élevée à une température supérieure à celle* T *de la source chaude.* On ne peut pas réaliser avec un courant de chaleur ce que l'on réalise avec un courant d'eau et imaginer un artifice analogue à celui du bélier hydraulique de Montgolfier permettant, grâce à une utilisation judicieuse de l'inertie et à la transformation de l'énergie cinétique en énergie potentielle, de relever une certaine quantité de l'eau à un niveau supérieur à celui du réservoir le plus élevé. Dans le cas de l'électricité, l'étincelle de self joue le rôle du bélier hydraulique, et

manifeste qu'une petite partie de l'électricité s'est trouvée momentanément à un potentiel très élevé.

Les mouvements mécaniques ou électriques sont *réversibles*, tandis que les mouvements calorifiques sont *irréversibles*. »

Ainsi, au gré de M. Daniel Berthelot, la chaleur serait une forme d'énergie inférieure parce que les courants calorifiques seraient toujours apériodiques; en particulier, il serait impossible de réaliser un bélier calorifique, susceptible d'élever une partie de l'extension thermique à une température supérieure à celle de la source chaude, d'augmenter la température au détriment de l'entropie, comme on élève les volts aux dépens des coulombs.

Ce sont ces deux propositions que M. Selme s'évertue à ruiner à leur tour. La nature fournit spontanément des cas où, en l'absence de frottements, de viscosité et de déformations permanentes, il y a oscillation d'une même entropie d'un niveau à un autre pour remonter au premier. C'est ce que manifeste la propagation du son. Une onde sonore, consistant en une compression et une détente alternatives, réalise un véritable mouvement pendulaire de la chaleur, une oscillation thermique qui ruine l'assertion suivant laquelle la chaleur ne pourrait que descendre. Dans l'expérience de Joule, sur l'écoulement de l'air comprimé que contient un ballon dans un autre où l'on a fait le vide, il y aurait des oscillations très rapides, faites de mouvements alternatifs du jet de gaz rebondissant contre les parois opposées, comme dans le choc des corps élastiques, si l'on prenait les précautions voulues pour réduire au strict minimum les diverses causes d'amortissement. On aurait, pareillement, un rebondissement de chaleur, presque aussitôt amorti il est vrai, mais néanmoins incontestable, en faisant écouler de la vapeur saturée à 150° C. dans une enceinte à la pression atmosphérique, et en dirigeant le jet de vapeur, animé d'une vitesse voisine de 700 mètres, dans un cône divergent de Venturi, au bout duquel la vitesse de 700 mètres se trouverait remplacée par une pression et une élévation de température de la vapeur, voisines de l'état initial de saturation à 150°. Nombreux sont les cas d'irréversibilité apparente qui se changerait ainsi en phénomènes réversibles, si l'on se donnait la peine de prendre quelques précautions en vue d'amoindrir les énormes amortissements que l'on constate.

« De même, dit M. Selme, qu'un mobile peut communiquer à

un autre, de masse moindre et aussi parfaitement élastique, une vitesse supérieure à la sienne, comme le montrent les lois du choc : de même qu'un bélier hydraulique, qui écoule 20 litres par seconde d'un réservoir ayant son niveau à 10 mètres au-dessus de l'orifice d'écoulement, refoule à 30 mètres de hauteur près du tiers de ce débit, alors que les deux autres tiers sont abandonnés au niveau de l'orifice ; de même qu'une bobine d'induction électromagnétique, — dont le gros fil, à un petit nombre de spires, débite un ampère sous deux volts, sous l'action intermittente du rupteur, qui joue le même rôle que les clapets dans le bélier, — a son enroulement fin à un grand nombre de spires parcouru par un courant de quelques milliampères seulement, mais une tension de plusieurs milliers de volts ; de même il est facile d'établir une sorte de bélier thermique.

« Supposons que, par l'utilisation de geysers ou de soffionis, on puisse constituer une réserve indéfinie d'air maintenu à une pression de p_0 atmosphères et à une température thermodynamique T_0. Le bélier thermique consistera en un ajustage réchauffé par une enveloppe où circulera l'eau chaude ou la vapeur naturellement fournies. L'orifice d'écoulement de cet ajutage pourra être fermé par une soupape fusiforme, équilibrée par un ressort réglable. Lorsque la soupape est soulevée, le gaz jaillit de l'orifice sans abaissement de température et s'écoule à l'atmosphère. L'enveloppe réchauffante fournit une quantité de chaleur :

$$T_0(S - S_0) = T_0(C_p - C_v)\log p_0.$$

Quand l'écoulement atteint sa vitesse de régime

$$V = \left(\sqrt{2g\frac{1}{A}T_0(C_p - C_v)\log p_0}\right)$$

la soupape, réglée à cet effet, ferme l'orifice. La masse d'air lancée dans l'ajutage et poussée par les tranches de fluide qui viennent à la suite, subit une compression à peu près adiabatique contre la soupape fermée. L'enveloppe ne joue pas le rôle de réfrigérant dans cet instant, parce que la compression est localisée à l'extrémité de l'ajutage qui est très voisine de la soupape et parce que cette compression est très rapide. Cette compression instantanée porte l'air à une température thermodynamique :

$$T = T_0\left(1 + \frac{C_p - C_v}{C_p}\log p_0\right)$$

et à une pression $p = 1$ atm. $\left(\frac{T}{T_0}\right)^m$, la valeur de l'exposant m étant $\frac{C_p}{C_p - C_v}$. Sous l'action de cette pression un petit clapet, latéral à l'ajutage, se soulève et livre passage à une petite masse d'air, qui se rend dans un récipient contigu où la température est T. Ce clapet latéral se referme presque aussitôt. Alors le ressort de la soupape d'ajustage laisse revenir celle-ci en arrière et l'orifice se trouvant de nouveau ouvert, l'écoulement recommence. La compression adiabatique ne dépend que de la détente isotherme. »

Les oscillations de cet appareil sont excessivement rapides. Il y a écoulement de détente isotherme en un sens, puis arrêt brusque donnant une onde de choc qui se propage en sens inverse. La compression est adiabatique dynamique. Il n'y a d'oscillation, dans ce bélier thermique, qu'entre les deux formes dynamique et statique de la chaleur, tout comme dans le bélier hydraulique, il y a oscillation entre la pression hydrostatique et la force vive de l'eau, et, comme dans la bobine de Ruhmkorff, il y a oscillation entre la tension électrostatique et l'induction électrodynamique.

On voit donc que, si l'on dispose d'une énergie naturelle suffisante, donnée sous forme de calories à une température un peu supérieure à T°, on pourra retirer, du réservoir contigu au bélier thermique, une entropie beaucoup moins importante que celle qui est directement fournie, mais cela à une température bien plus élevée que la température des fluides fournis par la source thermique. On pourrait réaliser d'autres appareils thermiques permettant d'obtenir des oscillations, non plus intermittentes, mais à peu près sinusoïdales ou harmoniques, comme cela a lieu, en électricité, avec les transformateurs de courants alternatifs. On peut ainsi augmenter la température aux dépens de l'entropie, comme on augmente des volts aux dépens des coulombs, ou une pression hydrostatique au détriment d'une masse d'eau. C'est ce que la nature réaliserait, dans les nébuleuses, non plus d'une manière oscillatoire mais continue, selon Svant Arrhénius. Ce savant assimile celles-ci à des masses gazeuses en équilibre adiabatique. Homer Lane[1] a montré qu'une masse gazeuse entièrement libre,

1. Homer Lane, On the theorical temperature of the Sun, *American Journal of Science*, juillet 1870, t. C., p. 57-74.

en équilibre adiabatique, a un coefficient de dilatation négatif, c'est-à-dire qu'elle s'échauffe en se contractant. Mais elle se contracte en perdant de la chaleur par rayonnement et par la projection, hors de sa sphère d'attraction, des molécules à grandes vitesses dans les régions périphériques. Elle s'échauffe donc en perdant de la chaleur et sa température augmente à mesure que son entropie diminue.

Il n'est donc pas justifié de dire : « la chaleur ne peut que descendre ». *Étant donnée une forme quelconque d'énergie, la chaleur comme une autre, on peut toujours accroître son intensité au détriment de son extension.* Si les physiciens s'y sont mépris, c'est pour avoir comparé les phénomènes de conduction thermique à des mouvements pendulaires, au lieu de les rapprocher des filtrations. Une barre de fer, rougie à une extrémité, froide à l'autre, qui égalise au cours du temps sa température, est analogue à deux vases communicants, dont le tube de communication est bourré de matière poreuse, et dont les niveaux sont fort différents.

Un dernier argument en faveur de la distinction des deux classes d'énergie ne vaut guère mieux que ceux invoqués par M. Daniel Berthelot. Il consiste en ceci : « On ne peut monter en tension des températures, comme on le fait aisément lorsqu'il s'agit de volts, de hauteurs de charge, etc. » En mécanique, un mobile, placé sur un autre de même vitesse relative par rapport à un même système de référence, a une vitesse double de celui-ci et une force vive quadruple; en hydraulique, on sait faire refouler une pompe à l'aspiration d'une pompe suivante et répéter cela par récurrence, de façon à obtenir des pressions toujours plus hautes; en électricité, un générateur continu, ayant son pôle négatif connecté au pôle positif d'un autre identique, permet d'obtenir entre le pôle négatif de celui-ci et le positif du premier une différence de potentiel double de celle due à chacun d'eux, et ainsi de suite pour d'autres générateurs montés suivant la même méthode. Des vitesses, des forces vives, des pressions, des différences de potentiel se montent ainsi en tension. En serait-il autrement pour la chaleur?

« Si l'on chauffe à 200° C. au-dessus de l'ambiance, supposée à 0°, un fil de métal dans lequel passe un courant électrique, en portant l'ambiance à 200° C., le fil s'échauffera à 400° par suite du même courant. Si un frein de Prony, en équilibre sur l'arbre d'un

moteur développant 15 kilowatts, échauffe un dixième de litre d'eau par seconde de 10° à 46° C., il échauffera le même débit d'eau de 54° à 90° C. Si certaines masses relatives de combustible et de carburant prises à 10°, donnent une température de combustion de 1 200° C., les mêmes masses prises à 600°, donneront une température de 1 800°. »

Que devient, dès lors, la célèbre boutade de Diderot : « Vous aurez beau entasser des boules de neige, vous n'arriverez pas à chauffer un four » ? Et, que fait donc la machine frigorifique située à Singapour, sinon précisément soutirer des calories à l'eau qui se prend en glace pour les reverser dans la fournaise qu'est l'atmosphère des tropiques? « Sous l'action de la pompe isotherme, un kilogramme d'acide sulfureux se vaporise à — 10° et sous la pression atmosphérique; il se recondense au refoulement à 30° et sous plus de quatre atmosphères. Le travail dépensé correspond à un peu plus de 12 calories; il sert à rejeter à 30° une centaine de calories, soit huit fois plus. Si ce travail est donné par une source mécanique ou électrique capable d'en fournir gratuitement le double ou le triple (chute d'eau par exemple), les calories soutirées à — 10° pourront être récoltées à 85° ou à 150°. On pourra échauffer une chaudière avec des boules de neige. »

On peut donc, à l'aide de différents dispositifs qu'il serait facile de varier, reporter dans un milieu très chaud de l'entropie soutirée à un milieu fait de neige et de glace, et cela de façon que la chaleur versée à haute température soit toujours en plus grande quantité que la chaleur équivalente au travail nécessité par ce versement.

V. — Les transformations irréversibles et la dissipation de l'énergie.

On appelle modification réversible une suite continue d'états d'équilibre, qui peut être considérée comme la limite commune de deux séries de modifications réalisables en sens inverse. Une telle conception est purement idéale : elle exprime un cas limite qui n'est jamais réalisé dans la nature. On constate bien, en fait, l'existence de certaines suites continues d'états d'équilibre apparent, qui ne sont cependant pas des modifications réversibles

idéales parce qu'elles correspondent à des ruptures dissimulées d'équilibre. Pour ces modifications, si aucune rupture d'équilibre n'apparaît, cela tient à ce que certains frottements donnent lieu à de faux équilibres; à ce que l'hystérésis, les déformations permanentes apportent des retards à l'équilibre ou à ce que la viscosité, la conduction interviennent comme amortissements. Mais il existe des modifications réelles approximativement réversibles : ce sont celles qui peuvent produire exactement en sens inverse, moyennant une modification infiniment petite, dans un sens ou dans l'autre, des propriétés du milieu extérieur. Par exemple, la détente, puis la compression d'une vapeur saturante, enfermée sous un piston chargé de poids dans un corps de pompe entouré de glace fondante, peut s'effectuer réversiblement, moyennant une addition de poids infiniment petite.

La réversibilité physique se présente, sous deux formes : dans les changements d'état isocycliques, elle consiste dans l'équilibre indifférent entre deux formes d'énergie qui se convertissent indifféremment l'une dans l'autre, moyennant une variation infiniment petite du milieu extérieur; dans les changements adiabatiques, elle consiste dans l'oscillation de l'une à l'autre de deux formes d'énergie autour d'un état stable d'équilibre. Les systèmes qui subissent de telles transformations sont exempts de frottements, de viscosité et d'hystérésis, de résistances passives en un mot.

Il y a irréversibilité, au contraire, chaque fois qu'une extension, freinée par des résistances passives, subit une chute d'intensité sans rebondissement, qui conduit à une définitive égalisation. Il y a alors conversion partielle de l'énergie dont l'extension tombe en d'autres formes d'énergie, utilisées ou dissipées. Dans le cas idéal d'une machine parfaite, susceptible de décrire un cycle de Carnot entre deux sources, l'énergie dont l'extension subit une chute d'intensité se convertit intégralement en l'énergie choisie, pour la production de laquelle le système a été agencé : le système sera, par exemple, une turbine parfaite transformant en énergie électrique l'énergie d'une chute d'eau, dont la masse tombe d'un niveau à un autre; ou bien un moteur électrique parfait, transformant en travail utile l'énergie libérée par une chute de coulombs de l'un des pôles à l'autre d'une distribution à courant continu;

ou encore un moteur thermique parfait, transformant en travail l'énergie fournie par une chute d'entropie d'une source chaude à une source froide.

Dans la réalité, cette conversion intégrale d'une forme d'énergie en une autre n'est pas possible. Pour forcer l'extension à accomplir une certaine chute sans rebondissement, il faut qu'elle soit freinée par des résistances passives, de façon à subir un amortissement aussi faible soit-il. Pour obtenir un écoulement d'eau d'un bief supérieur aux aubes d'entrée de la turbine, puis des aubes de sortie au bief inférieur, il faut une pente, sans laquelle il n'y aurait pas de raison suffisante pour qu'un écoulement se produise, et il faut que cette pente soit suffisante pour vaincre le frottement contre les parois solides, auquel est due l'irréversibilité du phénomène; pour obtenir un écoulement de coulombs, il faut que le courant surmonte, grâce à une chute de voltage, la résistance ohmique des conducteurs; pour avoir un écoulement d'entropie, il faut qu'il existe une pente thermique suffisante à vaincre les résistances de conduction. Dans ces systèmes réels, le rendement théorique, assigné par le théorème de Carnot, au sujet de la conversion d'une forme d'énergie en une autre, n'est jamais atteint. Une partie de l'énergie libérée par la chute d'extension est utilisée à vaincre les résistances passives qui amortissent cette chute et elle se convertit en des formes d'énergie autres que celle qu'on avait en vue d'obtenir. Quand des coulombs s'infiltrent à travers des fils de cuivre, la résistance ohmique transforme partiellement l'énergie électrique en effet Joule; quand une distribution d'entropie s'est égalisée, à température uniforme, sur un conducteur isolé, le frottement qui freine cet écoulement d'entropie transforme une partie de la chaleur en effet Kelvin, etc. L'énergie qui résulte du travail des résistances passives n'est pas en général directement utilisable : on l'appelle de l'énergie dissipée.

Un des postulats de la théorie classique de la dégradation de l'énergie, considère que cette énergie, due au travail des résistances passives, est toujours de la chaleur : l'irréversibilité des phénomènes naturels résulterait de la conversion des énergies nobles en chaleur. Cette conception n'est pas plus fondée que les précédentes. Là encore, la chaleur n'a pas le rôle exclusif qu'on lui prête.

Dans les systèmes à température invariable, l'énergie utilisable d'après le principe de Carnot, qui échappe à nos prises, peut être de la force vive : l'énergie cinétique, ayant à vaincre la résistance de l'air et d'innombrables résistances passives, se convertit et se dissémine dans l'ambiance sous forme d'ondes élastiques centrifuges (ondes sonores, remous de l'air), sous forme aussi de tourbillons de lubrifiant, de trépidations, de changements de texture des métaux, d'électrisation, etc. Dans la captation d'un cours d'eau, l'énergie utilisable perdue n'est pas seulement convertie en chaleur du fait des frottements et de la viscosité, comme on le dit inconsidérément, mais l'érosion des berges, l'ensablement du lit, les remous, les tourbillons, les vagues, les ondes de choc, les ondes sonores donnent lieu à de la dissipation d'énergie non thermique. En électrostatique, les pertes les plus importantes proviennent, non pas d'une conversion de l'énergie électrique en chaleur, mais bien de fuite d'électricité hors des systèmes dans lesquels nous nous efforçons de la capter : les conducteurs tendent à se décharger. On voit aussi que *l'irréversibilité ne résulte pas uniquement des transformations d'énergie en chaleur, mais, la plupart du temps, de la conversion d'une forme d'énergie en d'autres formes d'énergie quelconque.*

Cette dissipation d'énergie, d'où résulte l'irréversibilité des phénomènes, n'emporte pas nécessairement une perte sèche pour le travail humain. Nous pouvons la diminuer et presque l'annuler par une technique suffisamment industrieuse. Le travail des résistances passives est toujours utilisable et il est utilisé effectivement chaque fois que nous voulons bien nous en donner la peine. La chaleur non compensée dans la réaction d'une pile est l'énergie électrique utilisable fournie par cette pile et recueillie dans le circuit extérieur. La conductibilité de la chaleur, dont nous avons dit quel est le côté irréversible des transformations thermiques, se résoud en phénomènes élémentaires utilisables, si l'on veut s'en préoccuper, car l'effet Kelvin est aussi utilisable que l'effet Pelletier. Loin de se résoudre uniquement en chaleur, les résistances passives, les actions de viscosité, de frottements, d'hystérésis, se ramènent à l'analyse à des phénomènes élémentaires d'ordre mécanique, électrique, chimique, ou autre, que seule la petitesse de leurs dimensions rend difficilement utilisables. L'existence de

transformations non compensées n'est ainsi qu'une apparence masquant des modifications ordinaires, mais imperceptibles à nos sens par suite de leur ordre de grandeur. Cette illusion s'évanouirait, si nos moyens d'investigation nous permettaient de sonder le détail des phénomènes; cette perte sèche disparaîtrait, si notre technique nous donnait prise sur les phénomènes de cette échelle. « Lorsqu'on dit « il a été perdu de l'énergie utilisable par suite d'une irréversibilité », on doit l'entendre dans le même sens que lorsqu'on dit : « Nous avons perdu du temps ». Rien n'a été perdu que notre bonne volonté. Nous avons regardé s'éloigner les ondes que produit le passage d'un bateau, sans essayer de capter l'énergie de ces ondes et cela en répétant une formule de résignation. Accusons notre formule, non l'univers. »

VI. — La mort calorifique de l'univers.

La théorie classique de la dégradation de l'énergie conduit à la conception de la mort calorifique de l'univers. Si toutes les énergies tendent à se convertir en chaleur uniformément répartie entre les corps, le monde évolue vers un état limite, où toutes les énergies étant converties en chaleur, et tous les corps étant en équilibre thermique, il n'y aura plus de raison suffisante pour qu'un phénomène quelconque se produise.

Cette conséquence de la thermodynamique classique soulève immédiatement une objection philosophique. Le principe de la conservation de l'énergie implique que rien ne se perd, rien ne se crée, par suite que le monde n'a pas commencé. Si le monde n'a pas commencé, il est éternel. S'il est éternel, comment se fait-il que, depuis des millénaires, la mort thermique de l'univers ne soit pas encore survenue? On peut répondre que le monde est infini, qu'il est impossible de définir ce qu'on peut entendre par l'énergie, par l'entropie d'un système infini et que, par conséquent, l'énoncé de Clausius n'a pas de sens; on peut dire aussi que, en un système infini, pour que toutes les énergies nobles se convertissent en chaleur, pour que la chaleur s'égalise, il faut un temps infini. Mais la réponse n'est guère satisfaisante; elle est plutôt un faux-fuyant. Si l'éternité du monde semble s'imposer irrésistiblement à notre esprit, un monde infini actuel soulève les plus redoutables anti-

nomies. Il est infiniment vraisemblable que le monde est fini et éternel tout à la fois. Dès lors la difficulté soulevée au début reparaît avec insistance : comment le monde, qui depuis une éternité est inévitablement condamné, qui porte en lui-même sa sentence de mort, ne s'est-il pas assoupi sans retour depuis des millénaires, en l' « éther immobile et dormant »?

Tous les savants ont plus ou moins conscience de cette difficulté. Aussi fut-ce pour d'aucuns une première raison de douter de la validité absolue du principe de Clausius : « l'entropie du monde va sans cesse en croissant ». A cela viennent se joindre des raisons de sentiment. En dépit de ce qu'il a d'inconfortable et de grossier, nonobstant ses irrémédiables imperfections, nous ne consentons pas volontiers à ce que le monde s'achemine à une définitive banqueroute. Nous escomptons toujours, qu'à force de multiplier ses tentatives dans l'infini du temps, il aboutira à quelque réussite de hasard, obtenue parmi d'innombrables insuccès; et l'espoir d'un avenir meilleur, d'un salut possible de l'univers, nous rend tolérable notre misère présente. Issus d'une lignée d'ancêtres qui ont affirmé et puissamment voulu la vie, notre instinct se rebelle devant l'hypothèse que le cosmos pourrait avoir, lui aussi, son « crépuscule des dieux ». Nous sommes prêts à toutes les subtilités pour nous affranchir de la pensée d'une si désespérante et d'une si terne eschatologie.

On sait comment les physiciens sont parvenus, suivant les uns, à sauver tout à fait le malade condamné par Clausius, suivant d'autres, à le prolonger considérablement. C'est en voyant dans le principe de Carnot une simple loi de grands nombres, due à l'égalisation statistique des vitesses moyennes des molécules des corps. Une telle loi est simplement hautement probable, quand on l'applique à des systèmes suffisamment complexes. Autour de sa vérité moyenne, des écarts sont possibles, d'autant plus marqués que le système est plus simple, composé d'un nombre plus faible d'éléments. A ce titre, l'irréversibilité apparente des phénomènes physiques devient explicable mécaniquement; elle se concilie parfaitement avec la forme des équations canoniques de la mécanique classique, qui implique la réversibilité du signe du temps.

Considérons à cet effet, dans un récipient, deux espaces A et B, séparés par une cloison. Imaginons l'espace B absolument vide,

dans l'espace A se meut une seule molécule, conformément aux lois de la théorie cinétique des gaz, c'est-à-dire dans tous les sens, d'une façon désordonnée, en heurtant les parois et en se réfléchissant comme un corps parfaitement élastique. Supprimons maintenant la cloison. Il arrivera très vite que la molécule passera en B; puis, au bout de quelque temps, elle se trouvera de nouveau en A, si bien que, à ce moment, si l'on rétablissait la cloison, l'état primitif serait rétabli. Nous dirons que le passage de la molécule de A en B est un phénomène mécanique *réversible*. Supposons qu'à l'origine se trouvent dans A deux molécules, se mouvant d'une façon indépendante. Si on supprime la cloison, le même phénomène réversible se produira, seulement on devra probablement attendre plus longtemps qu'avec une seule molécule, pour le retour simultané en A des deux molécules. Avec trois, on attendra encore davantage. A mesure que le nombre des molécules augmente, la probabilité pour que, parmi tous les cas possibles de répartition des molécules entre les espaces A et B, se présente celui où toutes les molécules se trouvent fortuitement dans A, devient de plus en plus petite et plus en plus longue sera l'attente pour observer effectivement ce cas, théoriquement toujours possible.

Supposons que le nombre de molécules par unité de volume dans l'espace A soit à l'origine celui de la constante d'Avogadro : en l'espace A se trouvera enfermé un gaz. Si on enlève la cloison, le gaz se détent, c'est-à-dire qu'il s'établit un équilibre statistique, dans lequel le rapport entre les nombres de molécules dans A et B est approximativement égal au rapport entre les volumes de ces espaces. Dans un intervalle de temps donné, il passe approximativement autant de molécules de A en B que de B en A, et, pour chacune d'elles prise isolément, le passage AB est réversible. On peut très bien admettre théoriquement que, dans leur mouvement désorganisé, toutes les molécules se trouvent fortuitement dans l'espace A à un moment donné : mais la probabilité d'un tel fait est extraordinairement faible et n'a jamais été observé. Le phénomène de la détente d'un gaz dans le vide est donc pratiquement irréversible, bien qu'il soit composé de phénomènes élémentaires, dont chacun pris isolément est réversible. Il en est ainsi de toutes les transformations naturelles irréversibles, telles qu'une diffusion, une égalisation de température, l'arrêt d'un

mobile par frottement. Les phénomènes inverses ne sont pas absolument impossibles, ils sont simplement hautement improbables.

Cette interprétation statistique de l'irréversibilité des phénomènes naturels nous sauve déjà de la conception d'un monde thermiquement mort. Reprenons, en effet, l'exemple précédent : supposons que $A = B$, et soit n le nombre total des molécules contenues dans les deux moitiés du récipient. On calcule aisément la probabilité pour que, sur le nombre total n de molécules, il s'en trouve n_1 d'un côté et $n - n_1$ de l'autre. Parmi toutes les distributions possibles des molécules, celle qui correspond aux cas les plus nombreux, qui par suite est la plus probable et se trouvera réalisée le plus souvent, est celle qui correspond à une distribution égale entre les deux moitiés, pour laquelle n_1 vaut la moitié de n. Mais elle n'est pas la seule possible, et des écarts se produiront inévitablement au cours du temps, d'autant moins fréquemment qu'ils seront plus importants. L'agitation moléculaire se traduira par un frémissement constant du système autour de la configuration la plus probable, par des fluctuations incessantes dont l'importance relative sera d'autant plus faible que le nombre des molécules sera plus grand. On est donc victime d'une illusion de presbyte lorsqu'on imagine l'uniformité, l'homogénéité parfaite comme résultat de la tendance des éléments ultimes des choses à la diffusion et au mélange. « Non seulement tout nivellement, dit M. Selme, est lié à des tourbillons suivant la loi de Lenz, mais tout mélange présente des veines, des marbrures, qui s'effacent ici pour s'accuser ailleurs. » Il y a d'innombrables combinaisons plus ou moins remarquables, correspondant à des accumulations locales, à des hétérogénéités imprévues, à des coïncidences singulières, qui suffiraient à tirer le monde de la stagnation envisagée par Clausius. En particulier, pour le prolonger, il suffirait d'admettre l'existence d'un processus antagoniste de celui à la désintégration radio-active, correspondant à un arrangement improbable des composants ultimes des atomes matériels, dans des conditions particulières de température et de pression, comme celles réalisées au centre des astres. Étant donnée la durée extrêmement longue de presque tous les éléments chimiques et la raréfaction prodigieuse de la matière, une tête d'épingle pour une sphère de 200 km. de diamètre environ, cet événement n'aurait

besoin de se produire que très rarement, et il est assez conforme avec ce que nous savons du monde et de son cours, de penser qu'il est conservé par des réussites fortuites, amenées à la suite d'innombrables tentatives manquées, sur le théâtre des probabilités où se joue la chance.

Il y a plus. Reprenons notre enceinte remplie par une masse gazeuse isotherme. A proprement parler, la température n'est pas uniforme; elle subit des fluctuations et l'on peut seulement parler d'une température moyenne correspondant à la vitesse moyenne des molécules, dont chacune se meut avec une vitesse et une énergie cinétique plus ou moins grandes. Supposons que les deux parties A et B de l'enceinte soient séparées par une cloison percée de trous, de sorte qu'une molécule unique puisse en traverser un seul à la fois. Les démons de Maxwell, jouant le rôle de douaniers, en ouvrant ou en fermant une petite soupape, pourraient laisser passer toutes les molécules animées de grande vitesse qui se dirigent de A en B et arrêter les autres, et inversement pour les molécules orientées de B en A. Par suite du brassage incessant des molécules, il arrivera au bout d'un certain temps que toutes les molécules animées d'une grande vitesse seront réunies dans le compartiment B, au lieu que celles qui ont une faible vitesse seront en A. La masse gazeuse isotherme se sera spontanément divisée en deux parties, dont l'une s'échauffera sans cesse aux dépens de l'autre qui se refroidira progressivement : de la chaleur passera d'une source froide à une source chaude, contrairement au postulat de Carnot. Toutefois, la sélection des molécules à travers la cloison exigerait de la part des démons intelligents de Maxwell un travail d'attention, évaluable en joules. Ce dont ceux-ci ne s'acquittent que fictivement, un simple champ de force uniforme permet de l'obtenir dans la réalité. De même qu'un champ magnétique trie et polarise des parcelles de fer dans un amas de débris quelconque, le champ de la pesanteur se charge journellement d'accomplir le travail des démons de Maxwell. Dans les hautes couches de notre atmosphère, toutes les molécules animées d'une vitesse supérieure à 11 km. 2 par seconde, et dirigées vers l'espace libre, échappent à l'attraction terrestre qui retient les autres, et continuent leur trajectoire vers l'infini. Les planètes perdent ainsi journellement leur atmosphère, d'autant plus vite qu'étant plus

petites, le champ gravifique est moins important — ce qui explique que Mercure et la Lune n'aient plus d'atmosphère, — et en raison inverse de la densité des gaz — ce qui explique que la Terre ait perdu l'hydrogène et l'hélium, alors qu'elle a conservé l'oxygène et l'azote, qui sont plus lourds. Les molécules, enlevées ainsi à la Terre par suite de l'agitation cinétique, pourront être captées par le Soleil et servir à élever la température de son atmosphère : il y aura, grâce au travail de gravitation, échange de chaleur en sens contraire de la chute de température. Ce phénomène jouerait, d'après Svant Arrhénius, un rôle capital dans l'économie des nébuleuses, où la gravité est très faible, ainsi que la densité des gaz constituants (hydrogène, hélium et nébulium). Les régions externes des nébuleuses perdront facilement leurs molécules à grandes vitesses, refroidissant ainsi les couches les plus éloignées du centre. Pour la même raison, la chaleur envoyée par les soleils aux nébuleuses n'élèvera pas leur température : en effet, cette énergie communiquera bien des accélérations à certaines molécules, mais celles-ci s'éloigneront alors de la nébuleuse pour toujours, et finiront par être absorbées par un soleil dont elles entretiendront le rayonnement. Ce n'est pas tout. Suivant Arrhénius, les nébuleuses seraient assimilables à des masses gazeuses en équilibre adiabatique comme celles étudiées par Homer Lane. Une telle masse gazeuse a une chaleur spécifique négative; par suite, un gain de chaleur la refroidit. Réciproquement une perte de chaleur augmente sa température. Plus donc la nébuleuse perdra, par le processus décrit, de molécules à grandes vitesses, plus elle se contractera et plus sa température augmentera, jusqu'à ce qu'elle se transforme en une étoile, ayant tout d'abord une atmosphère d'hélium et d'hydrogène, comme dans les étoiles jeunes à lumière blanche. Les nébuleuses seraient ainsi des régions privilégiées de l'espace où l'énergie prendrait du grade, où une perte de chaleur amènerait une augmentation de température, où il y aurait diminution d'entropie et régénération d'énergie utile.

Quels aperçus nouveaux apportent les vues de M. Selme à ces cruelles énigmes de nos destinées éternelles? Tout d'abord, le principe de Carnot étant vrai pour toute forme d'énergie, il semble en résulter une marche plus irrémédiable encore de l'univers vers un état d'atonie et d'irrémédiable marasme : « Toute énergie, qu'elle

soit thermique, chimique, électrique ou mécanique, se dégrade comme l'énonce le principe de Carnot généralisé. Il ne se passe quelque chose que lorsque nous constatons une chute de potentiel thermodynamique total. L'énergie de pesanteur de l'eau passe d'elle-même des hautes altitudes aux basses, les niveaux tendant à s'égaliser; l'énergie élastique d'un gaz passe d'elle-même des hautes aux basses pressions, c'est ce qui fait qu'un piston de machine est poussé dans un sens, les pressions tendant à s'égaliser; l'énergie électrique passe d'elle-même des potentiels élevés en valeur absolue au potentiel à peu près nul de la terre, les tensions électriques tendant à s'égaliser. La possibilité d'obtenir du travail avec de l'eau en charge est proportionnelle à la différence de niveau donnant la charge, cette possibilité diminue du fait de l'égalisation des niveaux. L'énergie électro-magnétique du courant qui parcourt un fil rectiligne, descend des uns aux autres des demi-plans pivotant sur ce fil comme axe, dans le sens où le potentiel tombe. La dégradation de l'énergie n'est pas seulement thermique, elle est cinétique, mécanique, électrique, etc. »

Ainsi, en tout système où se passent des transformations irréversibles, il y a chute du potentiel thermodynamique total, perte de l'énergie libre, convertible en travail utile. Il est bien vrai que toutes les énergies ne tendent plus à se convertir nécessairement en chaleur, comme dans la théorie classique de la dégradation de l'énergie; mais, toutes les formes d'énergie, réputées nobles, se comportant exactement comme la chaleur, réputée vile, les conséquences pratiques sur l'avenir du monde semblent devoir être les mêmes pour M. Selme que pour les thermodynamistes traditionnels.

Il n'en est pas, cependant, tout à fait ainsi. Il peut très bien se produire des compensations entre l'énergie thermique et les autres formes d'énergie, dont les potentiels varient indépendamment les uns des autres, de sorte que l'abaissement du potentiel thermique ait pour contre-partie le relèvement du potentiel d'une autre forme d'énergie. C'est ce qui arrive précisement, au sujet de l'énergie thermique et de l'énergie radiante, en prénant pour cette dernière la fréquence vibratoire comme facteur d'intensité et l'action mauper-tuisienne comme facteur d'extension. On remarque, alors, qu'aux basses températures beaucoup de corps deviennent phosphores-

cents ou fluorescents : leur potentiel radiant se relève, tandis que leur potentiel thermique s'abaisse. « Il résulte de là, dit M. Daniel Berthelot[1], que le principe formulé par Helmholtz et inscrit aujourd'hui dans les traités de thermodynamique au titre de loi universelle de la Nature, à savoir que la fonction U — TS, dénommée « énergie libre », va toujours en diminuant, n'a nullement la généralité qu'on lui attribue. Il laisse de côté les cas où une partie de l'énergie apparaît sous la forme d'énergie radiante non thermique. Cette formule est donc en défaut dans le cas des appareils de télégraphie sans fil ou des appareils photochimiques. » M. Berthelot en conclut seulement que l'énergie radiante est dégradée au même titre que l'énergie thermique et que « les choses sont moins simples dès lors qu'il existe plusieurs formes d'énergie dégradée. Mais si, la lutte des classes cessant entre les formes d'énergie, toutes se comportent noblement ou se dégradent selon les cas au même titre, le raisonnement précédent peut être généralysé et l'on peut admettre des cas de compensations, semblables à celui cité, mettant en défaut le dogme de la diminution de l'énergie libre dans le monde.

Ce n'est pas tout. Il ne faut pas oublier que ce qui est perdu pour nous ne l'est pas pour la nature. Habile ménagère de son capital, celle-ci sait tirer profit de ce que nous délaissons comme inutilisable. C'est ainsi que le vide interplanétaire constitue une vaste et inépuisable source froide à température thermodynamique infiniment faible, qui joue pratiquement le rôle d'un zéro absolu. Il a alors le pouvoir de convertir tout rayonnement, toute chaleur en énergie mécanique et cela avec un rendement égal à 1. Il est donc fort possible que les torrents de chaleur déversés par les soleils dans l'espace, ce qui représente apparemment un gaspillage insensé d'énergie, servent à restaurer de l'énergie potentielle quelque part, tout comme les dépenses des prodigues enrichissent les économes. Ainsi, dans le petit monde confiné dans les bas-fonds de l'atmosphère terrestre qui nous sert d'habitat, nous voyons incessamment la nature ou notre industrie récupérer de l'énergie potentielle à partir d'énergie dissipée ou dégradée. La chute de l'eau ravine les flancs de la montagne, mais, en mettant

1. Daniel Berthelot, *op. cit.*

à nu des blocs de granit, elle prépare l'énergie potentielle d'où naîtra l'énergie cinétique des avalanches de demain.

En résumé, toutes les formes d'énergie obéissant au principe de Carnot généralisé tendent également à se niveler. Il semble qu'il doive en résulter alors une diminution fatale de l'énergie libre dans le monde. Nous ne nous serions affranchis des conséquences de l'accroissement de l'entropie de Clausius que pour tomber de Charybde en Scylla, mais il n'en est pas ainsi en vertu de trois circonstances :

1° A pénétrer dans le fond des choses, à se risquer dans le détail du mécanisme intime des phénomènes, il semble que le principe de Carnot, sous les différents énoncés qu'on en donne, ne soit qu'une loi statistique, qui ne s'applique pas aux éléments ultimes de la réalité pris individuellement, mais aux systèmes complexes qu'ils constituent : il peut se réaliser alors certaines combinaisons extraordinaires, conformes au calcul des probabilités, au cours d'une durée suffisamment longue, qui soient suffisantes pour régénérer l'énergie libre dans le monde.

2° Il existe des compensations naturelles entre les différentes formes d'énergie, qui permettent d'élever le potentiel des unes au détriment de la chute de celui des autres.

3° La nature dispose du vide interplanétaire qui correspond au cas limite de potentiels infiniment bas : elle peut donc réaliser la transformation intégrale d'une forme d'énergie en une autre, de l'énergie thermique en particulier en énergie mécanique ou chimique, et s'affranchir ainsi, non par un coup de chance mais par une raison naturelle du principe de Carnot. L'espoir subsiste d'un salut pour le monde.

VII. — Conclusion.

Pour conclure, nous résumerons les considérations de M. Selme sous une forme qui en fait presque des vérités de sens commun.

Tous les phénomènes naturels peuvent se ramener aux transformations, au transport et au repos de l'énergie. Pour que dans un milieu donné un phénomène se produise, il faut qu'il existe une dissymétrie minima. Cette dissymétrie ne peut être créée que par une différence d'intensité d'une au moins des formes d'énergie qui s'y trouvent. Ceci conduit à énoncer le principe suivant : *La condi-*

tion nécessaire, mais non suffisante, pour qu'un phénomène se produise dans un milieu donné, c'est l'existence d'une différence d'intensité. En appelant énergie en repos, celle qui ne présente aucune différence d'intensité, on peut énoncer ce principe sous la forme caractéristique que lui a donné Clausius : *l'énergie en repos ne se met pas d'elle-même en mouvement.* Dans l'hypothèse de la mort calorifique de l'univers, où toutes les formes d'énergie seraient converties en chaleur, où toutes les régions de l'espace seraient en équilibre thermique, il n'y aurait plus de phénomènes possibles par raison de symétrie, c'est-à-dire faute de raison suffisante.

Lorsque l'extension d'une énergie donnée subit une chute d'intensité, une partie de cette énergie se transforme nécessairement en énergie d'autre nature, sans quoi il y aurait perte définitive d'énergie dans le monde. Toute forme d'énergie est en effet le produit d'un facteur d'intensité et d'un facteur d'extension; celui-ci restant constant, si le premier vient à diminuer, la quantité d'énergie diminue par le fait même. Il y aura disparition d'énergie thermique chaque fois qu'il y aura déplacement de l'entropie entre des corps à températures différentes, tout comme il y a disparition d'énergie de pesanteur chaque fois qu'il y a déplacement d'une masse d'eau entre des réservoirs situés à des niveaux différents. L'égalisation des températures par conduction donne lieu à une conversion partielle d'énergie thermique en énergie non-thermique, tout comme l'égalisation des niveaux d'eau par écoulement donne lieu à une conversion partielle de l'énergie de pesanteur en énergie d'autre sorte. Il en résulte que, si l'on mélange deux liquides pris à des températures différentes, de façon à ce qu'ils prennent une température intermédiaire uniforme, l'énergie thermique du mélange, par suite de la chute d'entropie, se trouve inférieure à la somme des quantités d'énergie thermique primitives que représentaient les deux liquides pris avant le mélange; pareillement, l'énergie potentielle de pesanteur de deux réservoirs d'eau, pris à des niveaux différents, est supérieure à celle de la masse d'eau totale des deux réservoirs après l'égalisation de leurs niveaux. C'est pour l'avoir méconnu que l'on a été conduit, en vue de sauvegarder le principe de la conservation de l'énergie, au principe de l'accroissement de l'entropie, sans remarquer que, par raison de symétrie, on serait conduit à soutenir que l'égalisa-

tion de deux niveaux d'eau accroît le volume du liquide. Dans les échanges de chaleur par conduction, c'est la quantité de chaleur qui diminue et non pas l'entropie qui augmente; c'est l'entropie qui reste constante, et non pas la quantité de chaleur.

La fraction d'énergie initiale qui se convertit en énergies d'autres formes dans la chute efficace d'une extension, ne dépend que de la différence entre l'intensité initiale et l'intensité finale et non de la façon dont s'opère la chute d'extension. Elle est proportionnelle, pour toutes les formes d'énergie sans distinction, au quotient de différence de ces deux intensités par l'intensité la plus élevée, les intensités étant repérées sur une échelle absolue.

Des machines monocycliques idéales, fonctionnant en cycle de Carnot, permettent de transformer intégralement cette fraction d'énergie en une autre que l'on veut utiliser : sauf dans le cas où l'intensité la plus basse est infiniment faible, le rendement ainsi obtenu, pour toutes les formes d'énergie, est toujours inférieur à l'unité.

Dans les machines réelles, une partie de l'énergie qui se transforme en vertu de la chute d'extension, est utilisée à vaincre les résistances passives qui amortissent cette chute. Le travail des résistances passives ne se manifeste pas forcément sous la forme d'énergie thermique, mais il se résoud en phénomènes élémentaires d'ordre mécanique, électrique, chimique, thermique, etc. Malgré leur petitesse, on peut, toujours théoriquement, souvent pratiquement utiliser le travail des résistances passives et c'est ce qui arrive en général chaque fois que nous voulons nous en donner la peine. Nous pouvons donc toujours, au point de vue du rendement utile, nous rapprocher du cas limite envisagé par Carnot.

Il n'y a pas deux sortes d'énergie : les énergies nobles, telles que l'électricité, le travail mécanique et une ou deux énergies dégradées, la chaleur et l'énergie radiante. Toute forme d'énergie, quelle qu'elle soit, obéit au principe de Carnot; aucune n'échappe à la clause de sa transformation partielle lors de la chute efficace de son extension. Il semble qu'il doive en résulter la mort de l'univers par nivellement progressif du facteur d'intensité de toutes les formes d'énergie; mais nous avons vu les circonstances qui permettent de penser que la figure de ce monde qui passe est celui d'un éternel devenir.

LOUIS ROUGIER.

Notes et Documents

La représentation libre et l'identité personnelle.

Sur la question des associations médiates, Claparède, dans son livre sur l'Association des idées [1], après avoir constaté que les expérimentations de laboratoire échouent à mettre ce phénomène en évidence, trouve préférable d'avoir recours aux observations que l'on fait sur soi-même. Il lui arrive, par exemple, feuilletant un ouvrage de physiologie, de voir en imagination « un coin de paysage, un chalet dans un pâturage » qui se rattachait dans son souvenir à une excursion faite douze ans auparavant. Comment expliquer cette évocation? « Pour ce cas et pour les cas semblables, conclut-il, admettre une association immédiate lui semble le seul moyen d'échapper à l'hypothèse de la reproduction libre. »

Mais il n'exclut pas cependant pour des faits analogues l'hypothèse de la reproduction libre. Et il admet que l'évocation des souvenirs puisse dans bien des cas être indépendante de l'association des idées, et être due « aux hasards des effets de la circulation cérébrale combinés peut-être à ceux de la constellation des idées »; le facteur circulation-nutrition jouerait naturellement un rôle plus grand dans le sommeil que dans la veille, rendant explicable l'extravagance incohérente des rêves. Le psychologue reconnaît que « cette question de l'évocation libre doit rester ouverte ».

Il nous a paru intéressant d'apporter comme contribution à l'étude de ce problème un certain nombre d'observations portant sur des faits analogues à l'exemple cité par Claparède. Mais déjà on pourrait se demander si les deux termes entre lesquels la question se pose, association ou reproduction libre sont nécessairement irréductibles et antagonistes. Ce que l'on pourrait appeler les hasards et même les soubresauts de l'association des idées tient peut-être précisément à certaines contingences de la circulation cérébrale ou de la nutrition. Mais l'accident n'est pas plus ici que là. Du moins l'idée qui nous frappe, le souvenir qui surgit, et d'autre part l'afflux sanguin dans telle partie du cerveau, ne sont pas tellement des accidents qu'ils n'aient leur périodicité et ne se correspondent par cette périodicité même qui appartient à chacun de ces deux ordres de faits.

1. P. 181-94.

L'opposition n'existerait donc pas tant entre cette sorte de perception en dedans que serait la reproduction libre, et l'association des idées, qu'entre une forme d'association d'idées plus organique, plongeant par places dans l'inconscient, et l'association des idées telle qu'on la conçoit communément, distincte certainement de la pensée logique, mais participant du caractère unilinéaire de celle-ci. Il y a eu, pourrait-on dire, une sorte d'idéologisme de l'idée claire dans la façon dont on s'est représenté le fait de l'association des idées avant que l'on ait donné en cette matière toute sa valeur au facteur affectif ou au facteur corporel. Le problème qui a surgi touchant les associations médiates n'a pas une autre origine; et ici encore la question est peut-être mal posée. Selon nous, ce que l'on appelle l'association médiate rentrerait plutôt dans le cas du souvenir incomplet, énigmatique tant qu'on ne l'a pas reconstitué ou localisé. Imaginer des intermédiaires inconscients à travers lesquels l'idée inductrice évoquerait le second terme du couple, c'est calquer sans s'en rendre compte le processus de la pensée associative sur la marche de la pensée logique. Les représentations que je fais intervenir pour m'expliquer une certaine rencontre d'idées énigmatique au premier abord, ne sont pas nécessairement intercalaires; la forme de série unilinéaire qui est ici attribuée à la pensée associative résulte plutôt d'une exigence instinctive de l'esprit qui conçoit l'opération explicative sous la forme d'une substitution de termes.

Par contre la théorie de la constellation des idées fait ressortir utilement dans l'association des idées un élément bien concret d'indétermination sans lequel on serait porté à s'en exagérer le caractère mécanique, et ce caractère mécanique attribué à l'association des idées est en fin de compte, nous l'avons vu, un résidu, un reflet du mécanisme logique. Si l'on donne en cette question au rôle du subconscient toute l'importance qu'il mérite, on sera conduit à reconnaître, par une remarque à la fois paradoxale et tautologique, que le passé, un passé qui d'ailleurs se régénère incessamment, nous est en quelque sorte perpétuellement présent, virtuellement contemporain, ainsi que B. Croce l'admet pour le passé historique. La réalité de l'association des idées dont nous ne percevons que la superficie, ce qui vient en affleurer à la vie de la conscience, ne consiste pas tant dans les rapports de succession de telles et telles représentations que dans ce fait que rien n'est isolé, que tout se tient dans la vie de l'esprit, avec des chances diverses et inégales d'être rappelé à la conscience. Toujours sous l'empire de la successivité à tendance logique du conscient, nous ne voyons pas assez le fait de l'association sous la forme de la simultanéité solidaire de toute notre vie psychologique. L'expression un peu désuète de perception intérieure[1], —

1. A l'appui de cette analogie de la perception intérieure avec la perception externe je puis faire l'expérience suivante : puiser dans ma mémoire, par le

car la mémoire est une perception en dedans —, a une certaine part de vérité par où elle mériterait d'être remise en usage. Il y a un monde dans le moindre de nos instants, dont nous ne saisissons que des bribes. Il m'arrive, par exemple, d'aller à la recherche, parmi cet ensemble de modifications qui composent un instant de ma vie psychologique, d'une circonstance que je sais présente à ma perception, ainsi du battement de la pendule, modification perdue, puis retrouvée. De même n'avons-nous pas l'impression que notre regard intérieur se promène à travers une représentation de notre passé que nous portons avec nous non moins que notre représentation du monde extérieur. C'est l'idée que nous trouvons exprimée par cette phrase du romancier Gorki, dans *Une tragique enfance* : « Le regard du vieillard *embrassant le passé*, erre lentement dans la pénombre de la vaste pièce sans distinguer les contours confus des choses depuis longtemps connues. » S'exprimer ainsi peut sembler une métaphore. Cependant, il faut bien le dire, les liaisons qui font reparaître effectivement un souvenir à la suite d'un autre, quelles qu'elles soient, contiguïté plus ou moins directe, classement logique, confusion, analogie d'ordre représentatif ou simplement affectif, habitude contractée de certains points de repère, ne représentent dans la continuité de ce passé vivant que nous portons avec nous qu'un certain nombre de voies de pénétration. Cette vie du souvenir s'entretient grâce à une étroite dépendance entre l'Inconscient et le conscient dont chaque stratification de notre mémoire participe tour à tour plus ou moins directement. Mais ces rapports d'entre-dépendance sont infiniment plus complexes et plus nombreux que les liaisons qui font reparaître à la conscience une portion infime des matériaux accumulés. Ces derniers sont infiniment peu de chose au regard de l'infinie diversité des liaisons possibles, et souvent même ce que nous prenons pour la liaison évocatrice n'en a été que la reconstruction logique.

Ce qui précisément contribue au plus haut point à nous donner l'impression d'un passé que nous portons en nous et sur lequel notre regard intérieur se pose volontairement ou distraitement, ce sont ces évocations d'images épisodiques, étrangères au courant des pensées du moment, dont Claparède nous cite un exemple et dont nous étudierons plus à loisir les conditions de production sur un certain nombre de faits de ce genre. Il s'agit toujours de représentations de lieux, mais non pas nécessairement de sites plus ou moins attrayants, mais d'endroits souvent assez indifférents, une route en pleine campagne, une croisée de chemins, une traversée de village, les approches d'une ville, un boulevard urbain. Le sujet se revoit en imagination en

seul effort de ma volonté sans aucune idée de choix, sans aucune détermination d'époque, un souvenir quelconque, et avoir la surprise d'une représentation qui n'a pas le moindre rapport avec mon courant d'idées actuel.

cet endroit à un moment de son passé, endroit et moment qui ne s'associent d'une façon consciente dans son souvenir à aucun fait personnel marquant, à aucune émotion caractéristique. Il n'est cependant pas impossible *a priori* qu'une telle circonstance ait existé et ait contribué, quoique oubliée, à souligner pour notre mémoire cet instant du passé qui revit spontanément. En ce cas, la mémoire aurait, au lieu de l'état d'âme subjectif, conservé l'aspect des choses extérieures qui en a été contemporain.

La représentation évoquée est chaque fois différente. Du reste le cas où elle se répéterait serait à exclure comme ressortissant à une habitude contractée et non plus au jeu spontané de la mémoire. La représentation évoquée dans les conditions que nous décrirons plus loin n'est jamais relative à un passé récent. Son ancienneté est variable. Elle varie de sept ans à trente-trois ans. Les cas observés se répartissent sur une période de huit à neuf ans. Les observations ont été recueillies par le sujet à des intervalles de temps d'abord assez éloignés, ce qui en garantit le caractère spontané et non prémédité, puis à des intervalles de temps un peu plus rapprochés, ce qui s'explique par le fait d'une attention plus éveillée à l'égard du phénomène en question qui dès lors risque moins de passer inaperçu.

L'évocation est soudaine avec un caractère extrêmement bref et fugitif. Elle se produit généralement, d'après le témoignage du sujet au cours d'une occupation impliquant un mouvement d'idées modéré, mais n'offrant pas un très grand intérêt. L'attention a comme des interstices par lesquels s'insinue la représentation libre. On pourrait croire à une détente durant laquelle, l'espace d'une demi-seconde, l'esprit regarde dans son passé, en lui-même, glisse à des images étrangères. Mais ce n'est pas tout à fait cela. Ce n'est pas ici le cas d'une attention molle qui s'interrompt par des rêveries de penser à la tâche présente. Il semble au contraire que, par la force même qu'elle porte sur de tout autres objets, l'attention stricte soit nécessaire ici pour filtrer jusqu'à la conscience des images qui viennent de très loin. Il y a du reste dans l'apparition de la représentation un effet de surprise.

Nous savons déjà qu'une certaine occupation machinale du corps, par sa continuité même, soutient et aide le travail de la méditation. Il y a quelque chose d'un peu semblable dans ce rôle indirect de l'attention dont nous venons de parler. Une occupation d'ordre intellectuel n'exigeant qu'un effort de pensée tout ordinaire et régulier développe par sa discipline ou par sa routine même une attitude propice au rendement de facultés d'un ordre plus élevé. Il arrive que les forces de l'esprit mises en état de tension par une tâche jugée parfois même ingrate, se trouvent en excédant, disponibles pour une élaboration intellectuelle d'ordre supérieur qui se développe elle-même avec régularité selon le rythme de l'occupation subalterne qui est au premier plan de l'attention consciente. On conçoit que la même force

disponible d'élaboration inconsciente puisse intervenir comme stimulant des images anciennes, à la façon d'une sorte d'inspiration. Il y a même à cela des raisons particulières, bien que toutefois il faille convenir qu'ici nous entrons dans le champ de l'hypothèse. Qui peut mieux qu'une attention soutenue d'ordre intellectuel suggérer la notion de ce mouvement de la pensée sur elle-même qui est la forme sous laquelle nous pouvons nous représenter l'existence du sujet dans la durée, son identité. Identité d'ailleurs tout abstraite tant que l'élément personnel du souvenir fait défaut : trame uniforme dont seule l'image ancienne soudainement surgie, la reproduction libre peut nous rendre perceptible et nous faire mesurer le déroulement. Il y a là deux termes qui s'appellent l'un l'autre et se complètent comme la trame rythmique et le dessin de la mélodie. Par son caractère sporadique, fugitif, insaisissable, le type de reproduction libre que nous analysons serait en relation avec une sorte de ressaisissement à peine conscient de notre identité personnelle, cette toile de Pénélope incessamment défaite et recommencée. En un mot, sous une apparence d'accident fortuit que l'on met au compte des hasards de l'association des idées, — mais l'inspiration n'a-t-elle pas aussi ses rencontres fortuites, — la reproduction libre obéit peut-être à l'attraction d'une finalité inconsciente favorisée par une certaine application de l'esprit à des objets qui n'en épuisent pas la capacité d'intérêt.

Pour Hegel[1] analysant « le rapport intime qui s'établit entre le sentiment intérieur et la mesure du temps, élément abstrait de la musique », le mouvement idéal de l'instant qui se détruit et se régénère lui-même n'est pas la vraie identité du moi, mais il y a toutefois une analogie entre cette identité du temps et celle du sentiment d'un moi dépouillé de toute pensée, réduit à un changement vide, à « une substance continue qui se maintient dans la durée ». C'est là la forme abstraite et mobile de l'identité dont nous parlions plus haut. Dans l'application de l'esprit, le mouvement d'une activité réglée peut nous en communiquer l'intuition, en même façon que selon Hegel « la mesure du son pénétrant le sujet dans son existence simple, l'entraîne dans son rythme cadencé ». Mais encore faut-il que cette forme indéterminée se particularise grâce à des représentations évoquées, lointaines à proportion de l'amplitude inhérente à l'objet de cette intuition. L'élément formel et le matériel épisodique ne sont pas ici moins essentiels l'un que l'autre. En ce qui concerne l'importance du premier de ces éléments, la psychologie énergétique en opposant la continuité de la vie consciente à la conception associationniste qui fait du moi une bigarrure de représentations, a marché simplement sur les traces de Hegel.

En ce qui concerne l'élément image, nous avons attribué à la reproduction libre la signification d'une sorte de ressaisissement automa-

1. Cours d'esthétique, trad. Ch. Bénard, IVe volume p. 34.

tique de notre identité dans ce qu'elle a de plus personnel et de proprement historique, qui, étant données les conditions dans lesquelles le phénomène se produit, peut être considéré comme la réaction instinctive que l'oubli de soi inhérent à toute occupation suivie appelle par contraste. N'y aurait-il pas intérêt à rappeler à ce propos comme susceptible de rentrer sous une commune explication, ce fait souvent relaté de personnes qui, sous l'impression de la mort imminente ou sous la menace d'un péril impossible à conjurer, éprouvent une réapparition rapide de leur existence entière dans ses phases caractéristiques. Phénomène d'hypermnésie dans lequel il faut sans doute faire la part de l'exagération, que cette grande lumière soudaine, mais dont il ne serait pas impossible que l'état normal contînt le germe virtuel. En effet dans cette résurrection automatique du passé, trépidante comme le mouvement d'une pendule privée de son balancier, ne pourrait-on voir en quelque sorte la forme délirante du sentiment de notre identité? Il est possible que le phénomène en question soit réductible à une simple « fuite de représentations ». Il n'est pas invraisemblable cependant qu'il y ait là, comme en analogie avec le geste typique des mourants, dans le vertige des agonies morales ou physiques, une sorte de réflexe mental de défense qui consisterait en l'acte de se reprendre, de se reconnaître, de se ressaisir dans son identité, en se retenant pour ainsi dire désespérément comme à un appui solide mais près de nous manquer, à des faits quelconques de notre passé, du plus lointain de notre passé, qui surgissent de notre mémoire comme des ruines éparses de loin en loin. Notre identité en effet, non moins au terme de l'existence qu'au début de la vie quand nous commençons à comprendre ce mot : moi, notre conscience, notre être spirituel, qu'est-ce autre chose que de s'apparaître à soi-même dans le passé à la fois semblable et différent.

Il resterait à expliquer, — si tant est que ce qui précède soit autre chose qu'une interprétation provisoire et approximative, — pourquoi les faits de reproduction libre que nous envisageons se réfèrent à des sites, à des chemins, à des lieux de passage. A première vue on serait tenté de signaler ici l'influence d'un symbolisme spatial inévitable quand il s'agit de rendre ce qui a trait aux choses de la durée, rendu d'ailleurs très naturel par les habitudes du langage, — qui ferait se présenter de préférence à notre esprit parmi les images de la mémoire celles qui par des idées de marche ou de station auraient quelque rapport métaphorique avec le déroulement d'une existence humaine. D'autre part la prédominance des représentations de routes, de pays traversés, pourrait s'expliquer par quelque prédilection individuelle pour des images motrices : mais toutefois ce point demanderait pour être éclairci une comparaison avec d'autres cas individuels recueillis. L'exemple de Claparède et la plupart des nouveaux cas invoqués à la suite de cet exemple, ont tout au moins cela de commun qu'ils se

réfèrent à des idées de campagne, de site naturel. A considérer la question sous cet angle, le genre d'explication à faire intervenir pourrait sans doute s'inspirer de la relation souvent constatée entre la tendance au subjectivisme lyrique et le sentiment de la nature. Si l'on envisage la campagne sous l'aspect de solitude relative et du silence des préoccupations pratiques, ne pouvons-nous pas dire que son influence sur l'homme moderne consiste, en le tirant de son milieu ordinaire, à vider sa pensée en quelque sorte de son être actuel; or dans ce vide tout notre passé se précipite et nous redevient conscient. On comprend dès lors que les images en question aient une affinité et une liaison toute naturelle avec cette intuition de notre identité qui se produit dans certaines conditions que nous avons indiquées.

J. Pérès.

Revue critique

H. Wildon Carr : *The Philosophy of Benedetto Croce. The Problem of Art and History*, 1917, Macmillan and Cie, London. 1 vol. in-8, 809 p.

Cette œuvre historique de W. C. nous fait songer à la définition que Benedetto Croce donnait de la notion de progrès en histoire : elle est le point de vue même de l'historien, son idée sur la façon dont devrait se résoudre le problème humain dont il écrit l'histoire (*Esthétique*[1], XVII, 129).

Le « point de vue de l'historien » qui sert ici de critérium nous est exprimé à la fin de l'ouvrage (ch. XI, p. 189-191). La « réalité, ou l'esprit, est cette sorte de continuité que nous appelons durée ». Opinion qui ne nous surprendra pas de la part de l'auteur de *The Philosophy of Change*, et de la communication « The moment of Experience ». La philosophie de Croce nous est présentée comme une philosophie de l'Esprit (ch. I), c'est-à-dire, une philosophie de l'Immanence. Seule, en effet, l'immanence du réel donne au mot « spirito » sa véritable signification. Ce n'est pas l'Esprit opposé à la Matière qu'il exprime. (W. C. ne le traduira pas par « Spirit », mais par « Mind ». Cf. Préface, p. VI). Mais c'est l'Esprit en tant que réalité totale, à laquelle rien ne s'oppose plus (l'opposition, conformément à la doctrine hégélienne, est surmontée dès que le réel est atteint), et qui renferme tout en soi. La Matière elle-même n'a d'existence — si elle en a — qu'en l'Esprit : le contenu n'est concevable que dans la forme.

Donc, une philosophie de l'immanence, et, en ce sens seulement, une philosophie « antimétaphysique » (ch. II). Elle n'est, ni un scepticisme, ni un positivisme. Elle se cantonne dans l'expérience, mais elle a la prétention d'y atteindre le réel, tout le réel. Une philosophie « antimétaphysique », si « métaphysique » désigne des objets d'étude spéciaux : la matière du dualisme, l'idée pure platonicienne, la « chose en soi » kantienne, la nature hégélienne, le Dieu de la religion, ou la loi transcendante d'une philosophie de l'histoire. Mais une philosophie « métaphysique », si « métaphysique » signifie une méthode

1. Les textes que nous citerons de l'*Esthétique* seront empruntés à la traduction Henri Bigot, Paris, Giard et Brière, 1904. Ceux de la *Pratique*, à la traduction H. Buriot et Dr Jankelevitch, Paris, Alcan, 1911.

appliquée à l'expérience commune, un effort, dans cette expérience, vers la connaissance intégrale, et indifférent à l'action. C'est en cela que la philosophie se distingue des sciences proprement dites, des « sciences naturelles », dit Croce, en parlant même des mathématiques.

Soit en hypostasiant des idées générales, qui représentent, non des formes universelles applicables à tout possible, mais des classes, quantitativement, donc, arbitrairement déterminées (sciences expérimentales); soit en voulant réaliser des formes universelles, mais abstraites, conventionnellement construites (sciences mathématiques), les sciences dressent un monde nouveau et artificiel en face de la réalité spirituelle. Elles transforment de précieux instruments d'action en connaissances erronées; et ce qu'on peut appeler le pragmatisme de Croce lui permet d'écarter une première forme de dualisme, la forme positiviste, tout en précisant le rôle qu'il assigne à la philosophie (cf. W. C., p. 27-28 et 89-91). La philosophie est, non une ontologie, mais une méthodologie. Méthodologie, non pas empirique, procédant par classification externe et approximative, mais épousant du dedans l'organisation du réel : méthodologie historique.

Avant d'étudier le réel dans son développement concret, parfaitement immédiat, autrement dit, avant d'en faire l'histoire, Croce, et W. C. avec lui, l'étudiera dans son développement idéal, dans sa dialectique. Il étudiera d'abord en ses formes universelles le jeu de cette activité de l'esprit, créatrice du monde de l'immanence. Il découvrira, en même temps que l'unité absolue, la distinction rigoureuse de ces formes, qualitativement différenciées, et leur succession ordonnée dans la genèse de l'esprit, c'est-à-dire du réel — succession ordonnée, non dans le temps, car il s'agit d'appliquer ici, selon la méthode même de la « Filosofia del spirito », à l'étude des formes spirituelles successives, la catégorie de l'une d'entre elles : le concept. Et si la connaissance conceptuelle est contenue implicitement dans les faits, puisque l'appel à l' « autoconscience » sera le point de départ habituel de cette philosophie de l'esprit, elle ne les dépasse pas moins. — Succession qui ne représentera pas davantage une hiérarchie, un ordre de valeurs. Mais qui signifiera seulement : la conception de la deuxième forme de l'esprit implique celle de la première, celle de la troisième implique celle de la deuxième, celle de la quatrième implique celle de la troisième.

L'activité créatrice du monde se manifeste en deux « degrés » distincts, dédoublés chacun en deux « moments ». Le premier degré est la vie théorétique qui connaît le réel. Il comprend le premier moment de la connaissance intuitive, et le second de la connaissance conceptuelle. Le second degré est la vie pratique, qui transforme et crée le réel. Il comprend le premier moment de l'action économique, et le second de l'action éthique.

La forme de transcendance éliminée par la nature du premier moment d'activité spirituelle, sera celle de la Matière. (Cf. W. C., ch. III et IV).

La vie esthétique, productrice d'images, *d'intuitions*, est le premier aspect sous lequel une réalité puisse se manifester à nous, c'est-à-dire être.

Le premier aspect, puisque ces images sont antérieures même à la distinction d'existence ou de non-existence, d'objectivité ou de subjectivité, antérieures, donc, à la perception. Elles sont contemplation pure d'une forme concrète. Sans l'intuition, il ne saurait y avoir de connaissance d'aucune sorte. On peut concevoir une expérience d'esthétique pure, mais non pas de logique pure.

L'acte esthétique de l'intuition est bien un acte, et un acte de notre esprit : puisqu'il est, avant tout, lyrique, c'est-à-dire, venu du dedans, produit de la vie intérieure; et expressif, c'est-à-dire exprimé dans une forme mentale, et réalisé dans la mesure même où il est exprimé (Cf. W. C., p. 49-50).

Acte antérieur à la perception et au concept, rien ne saurait être antérieur à lui-même. Croce parle souvent (et surtout dans l'*Esthétique*), de matière passive, de sensation amorphe, de psyché, d'impression opposée à l'intuition-expression, de sentiment conçu comme l'organique, d'animalité opposée à l'humanité. W. C. se demande donc, et la question s'impose, quelle valeur il convient d'accorder à ces termes. Tout en signalant l'équivoque fréquente donnée par Croce à sa pensée, il n'hésite pas à considérer cette équivoque comme seulement superficielle. La matière n'est que dans l'esprit. Une matière sans forme est impensable : la matière pure n'est donc qu'une abstraction (Cf. W. C., p. 62-64). Le non-déterminé pur n'existe qu'opposé au déterminé pur, dans le déterminé concret. Un texte important et de ton décisif, extrait des *Problemi di Estetica* (p. 480), est cité plus loin par W. C. (p. 74-75). La notion de Matière ne contredit pas ici la doctrine de l'immanence.

Pas davantage ne la contredit la théorie du concept, qui ne nous conduit pas à la notion d'idée pure (ch. V). La distinction de la connaissance conceptuelle, si elle est rigoureuse, logiquement parlant, (la connaissance des rapports entre les choses ne se confondant pas avec la connaissance des choses), ne saurait exister dans les faits. D'abord, parce que la connaissance des rapports implique la connaissance des choses : la pensée doit trouver l'universel dans l'individuel, l'homme, dans l'examen auto-conscient du moi personnel. Il lui faut donc naître de l'intuition. Ensuite, parce qu'elle doit s'exprimer pour se réaliser, elle doit prendre une forme concrète, le langage. L'universel ne se manifeste que dans l'individuel, l'idée ne prend corps que dans la détermination du mot : Il lui faut donc devenir intuition. Les trois marques distinctives du concept sont : *l'expression*, *l'universel*,

le concret. C'est encore ce que W. C. traduit par le double caractère d'immanence et de transcendance du concept (p. 82 et suiv.). Cette transcendance n'a de réalité que celle que lui confère l'existence concrète, elle n'est que dans et par l'immanence. Le concept de Croce ne nous conduit pas dans le monde platonicien des idées. Point n'est besoin de sortir de la caverne légendaire pour connaître le réel tout entier — l'expérience le contient, et, cette fois encore, le Dualisme est surmonté.

W. C. va enfin nous montrer une dernière affirmation de l'idéalisme de Croce dans la réalisation du second degré de l'Esprit : le degré de la vie pratique (ch. VI, VII).

Que ce degré soit une forme d'activité spirituelle, c'est ce qui est manifesté par le caractère conscient de l'acte volontaire; non pas d'une conscience réfléchie, de celle qui ne peut que suivre un acte déjà accompli — mais d'une conscience spontanée, comme celle qui accompagne l'activité théorétique elle-même. D'autre part, cette activité de l'esprit est qualitativement distincte de l'activité théorétique, qui ne se suffit pas à elle-même. Toute connaissance implique un objet de connaissance. Le sujet et l'objet, le connaître et l'être sont nécessairement liés. Cet objet, cet être proprement dit, que l'auto-conscience nous révèle comme activité spéciale douée d'une chaleur *sui generis*, créatrice ou transformatrice du monde, c'est la pratique,

Et, dans cette activité nouvelle, on ne saurait distinguer un *acte* pratique, matériel, d'une *décision* pratique, intérieure (Cf. W. C., ch. VI, p. 102-106). Il n'y a pas d'intention indépendante de la volonté, de volonté indépendante de l'action.

Ce qui fait la vie pratique, la colore, lui donne, aux yeux de la conscience, son aspect propre, la distingue absolument de la vie intellectuelle, c'est qu'elle est, en même temps, conscience et action, l'action étant la doublure nécessaire de la conscience, sa *forme* spéciale, son *expression* distinctive. On est « dévoré de désirs » (*Pratique*, p. 47, cité par W. C., p. 105-106). Une volonté sans l'accompagnement d'aucun acte n'est pas volonté, mais la représentation intellectuelle d'une volonté possible. Il lui faut trouver sa détermination spécifique : l'acte, pour être en tant que volonté, tout comme la pensée doit se parler pour être pensée, tout comme l'intuition doit s'exprimer pour être intuition. L'objet est donc un prolongement du sujet; l'action, une certaine détermination de la pensée. Et toute « chose en soi », tout absolu inconnaissable, parce qu'étranger à la pensée, se trouve, cette fois encore, éliminé.

Sans doute, la volition-action est-elle distincte de l'événement (Cf. W. C., p. 106-107). La volition-action est l'acte individuel isolé. L'événement se rattache à Dieu, au tout, c'est-à-dire, à l'ensemble des actes individuels. Et W. C. trouve ici la justification de la réponse

qu'il a donnée plus haut, au problème des rapports de l'esprit individuel et de la réalité dans son ensemble. L'individu est-il un monde, ou le remous d'un océan? « La solution réelle... doit être recherchée... dans le concept d'histoire » (Cf. W. C., p. 19), disait-il, en faisant toutes réserves sur son interprétation de la pensée de Croce. Il nous semble aussi que toute la « Philosophie de l'Esprit » cherche son expression dans le monadisme : philosophie de l'immédiat et du concret, elle a le sentiment de ce qu'il y a d'irréductible dans l'individuel[1], d'imprévisible dans l'acte individuel[2]. La liberté individuelle n'est déterminée que par les actes libres des autres individualités, qui constituent le donné historique. W. C. nous le dit : la volition-action doit compter avec ce donné « Dans l'histoire, demeure le fait, inaltérable. Il est fait, et ne peut pas ne pas être fait » (W. C., p. 107). La totalité des événements n'est pas la simple somme des actes individuels : elle est leur résultante, leur réussite. Toutefois, W. C. ajoute : « *Mais nous l'avons fait*, et il est en train de nous faire ». L'individu fait l'histoire, et n'est fait par elle que parce qu'il n'est pas seul individu. Le concept de nature ou d'histoire, de Tout ou de Dieu, n'a d'existence que dans celui de l'esprit. Et celui-ci, croyons-nous, ne prend forme concrète, c'est-à-dire, ne se réalise, que dans celui des esprits individuels.

Si l'activité pratique en général ne transcende pas l'esprit par l'acte, ni l'acte par l'événement, aucune forme particulière de cette activité ne transcende de façon absolue la volonté individuelle (W. C., ch. VII). L'activité économique, créatrice de la notion d'utile, se trouve, il est vrai, nécessairement dépassée par l'activité éthique, créatrice de la notion de bien. « Certes, l'acte volitif, en tant qu'économique, nous satisfait en tant qu'individus placés en un point déterminé du temps et de l'espace; mais s'il ne nous satisfait pas en même temps en tant qu'êtres dépassant le temps et l'espace, notre satisfaction sera éphémère et se transformera bien vite en non-satisfaction » (*Pratique*, p. 195. Et cf. W. C., p. 115-118). Toutefois, pas plus que le concept ne pouvait se passer de l'intuition pour être, pas davantage l'éthique ne peut se passer de l'économique, la notion d'intérêt universel, de celle d'intérêt particulier qui lui donne une forme concrète. Il faut élargir notre intérêt particulier de façon à lui faire absorber l'intérêt universel; mais l'action absolument désintéressée est aussi

1. Cf. *Esthétique*, XVII, 133. L'irréductibilité de l'individuel à l'universel fait la différence d'une histoire de la science, ou d'une histoire générale de la civilisation, constituée par un seul cycle progressif, avec l'histoire artistique ou avec l'histoire de l'activité purement économique, qui « reste toujours fragmentaire et quasi biographique ».

2. *Pratique*, p. 107 (part. I, 2e section, chap. Ier). « La volition produit quelque chose de différent, c'est-à-dire de nouveau, quelque chose qui n'était pas auparavant et qui arrive maintenant à l'existence; elle est initiative, création, et par là, acte de *liberté*. »

inconcevable que l'idée pure. Toute la réalité du transcendant, cette fois comme toujours, n'est que dans l'immanent.

W. C. a donc parcouru avec Croce tout le développement de l'esprit, c'est-à-dire du réel. Il lui reste à montrer comment ce développement est un cycle complet, ne laissant place à aucune autre existence. Et cette vue d'ensemble du système lui permettra de le situer historiquement, et d'établir, selon l'exemple de Croce lui-même, le rapport de filiation qui le relie à la philosophie de Hegel (Cf. W. C., ch. VIII). C'est la découverte du « concept distinct » hégélien qui a permis de naître à la « philosophie de l'Esprit ». Le concept, nous l'avons vu plus haut, est une connaissance intellectuelle, universelle et concrète. Parce qu'il est concret, le concept n'est pas une idée pure, mais la limitation de cette idée par son contraire, la synthèse d'une thèse et d'une antithèse. La limitation même de tout ce qui est, — puisque tout ce qui est, est déterminé, et que la forme fait l'être, — implique, d'une façon générale, la négation d'une affirmation, la synthèse des contraires.

Mais cette dialectique, pour être le véritable rythme créateur du réel, ne doit pas toutefois être prolongée à partir du réel lui-même. La synthèse ne peut devenir thèse ou antithèse. Et c'est pour avoir méconnu cette dualité essentielle du concept que Hegel n'a pu surmonter le dualisme de la Nature et de l'Esprit. Par cette confusion, le concept distinct a perdu sa valeur de réalité et est devenu simple étape vers la réalité : l'Art, forme qualitativement déterminée, est mis sur le même plan que la Religion, connaissance intellectuelle empiriquement délimitée, pour entrer dans la synthèse de la Philosophie, forme, elle aussi, qualitativement déterminée, mais qui n'est, en aucune façon, sur un autre plan que l'Art comme valeur de réalité. W. C. le montrera plus explicitement dans un chapitre suivant (ch. XI). Il fera voir comment, pour Croce, la religion, conçue comme une philosophie de l'histoire ou une mythologie, n'est qu'une explication logique du monde dépassée par la philosophie et absorbée par elle, puisque la philosophie détruit toute transcendance, tant sous la forme d'un Dieu créateur distinct du monde créé, que sous la forme d'une Providence directrice des événements.

Par la confusion hégélienne, le pseudo-concept est venu, d'autre part, prendre rang, sur un même plan, à côté du concept distinct, donnant ainsi valeur de réalité à ce qui n'est qu'abstraction : la conception d'une Nature opposée à l'Esprit a rétabli le dualisme.

Au contraire de Hegel, Croce a considéré chaque « degré », chaque « moment » de la vie de l'Esprit, comme ayant même réalité, et leur ordre n'implique pas une hiérarchie. Ils sont qualité pure, et même une quantité de valeur n'entre pas dans leur distinction. Leur différence les laisse sur un même plan : le plan du réel — et leur unité ne s'établit pas le long d'une série linéaire. L'esprit ne peut être déterminé que selon la relation sujet-objet, ou selon la relation individuel-

universel. Cette double relation permet de distinguer les deux degrés : activité théorétique (sujet), activité pratique (objet), et, à l'intérieur de chaque degré, les deux moments : Esthétique et Economie (l'individuel). Logique et Éthique (l'universel).

L'individuel engendre nécessairement l'universel, qu'il contient virtuellement : il cherche à se dépasser, parce qu'il s'épuise, et l'indéfinité de sa succession le fait se tourner vers l'éternel. Mais l'universel implique l'individuel, parce qu'il ne saurait se réaliser qu'enveloppé dans l'individuel. — L'objet implique le sujet, parce que c'est l'activité de l'esprit qui le crée : l'action est volonté. Mais le sujet implique l'objet, parce que le connaître implique l'être. Si nous isolons arbitrairement l'individu, les formes de l'esprit se succèdent dans l'ordre suivant : Esthétique, Logique, Économie, Éthique. Mais la vie théorétique même du sujet réclame un monde autour de lui. Le réel le place dans l'histoire, qui le crée disions-nous tout à l'heure autant qu'il la crée. L'objet précède le sujet comme le sujet précède l'objet. La relation des degrés est *circulaire*, non linéaire. Il n'y a pas deux absolus, mais un seul, dont les deux formes sont nécessairement liées : « *Au commencement*, il n'existait ni le *Verbe* ni l'*Acte*, mais le *Verbe* de l'*Acte* et l'*Acte* du *Verbe*. » (*Pratique*, p. 186.) L'unité de la figure circulaire ne laisse place à aucune autre réalité. La vie affective n'est qu'une abstraction empirique. Aucun dualisme, aucune transcendance, ne peuvent entrer dans le système. L'œuvre de Hegel se trouve ainsi achevée.

Le réel, l'esprit, est, nous l'avons vu, entièrement immanent à l'expérience. Toute chose se réalise dans la mesure où elle se concrétise. La connaissance la plus concrète apparaîtra donc comme celle qui exprimera le plus complètement le réel. Par rapport, d'une part, à la connaissance conceptuelle des diverses formes de l'esprit, c'est-à-dire, à la philosophie selon un premier sens (Esthétique, Logique, et philosophie de la Pratique) — par rapport, d'autre part, à la connaissance conceptuelle du concept, c'est-à-dire à la logique, ou à la philosophie en un sens plus étroit, W. C. place, selon Croce, sur un plan supérieur, ces deux formes privilégiées du connaître : l'art et l'histoire. Il voit, en l'art et en l'histoire, le « point de vue » personnel de Croce en philosophie. Le sous-titre qu'il donne à son ouvrage l'indique déjà. Il le dit expressément dès son deuxième chapitre (p. 30-34). Il assigne à ce double caractère son origine historique : l'autonomie de l'art ayant été entrevue par Vico; l'importance de l'histoire se rattachant à la découverte du devenir hégélien. Enfin, il précise, dans son chapitre XI (p. 192-193) ce que nous appellerons la supériorité de l'art et de l'histoire sur les autres formes de connaissance. L'art et l'histoire seraient à la philosophie proprement dite ce que *sapere* est à *cognoscere*, *savoir* à *connaître*, *wisdom* à *knowledge* : ce que la vie, en son processus indivisible, est aux schémas qui l'expliquent. Jamais une

physiologie du corps et de l'esprit ne sera adéquate à l'objet de son étude. Cette adéquation ne peut être obtenue que par la simplicité de l'expression créatrice de vie : le geste de l'artiste ou le récit de l'historien.

L'art est la connaissance statique du concret. L'histoire en est la connaissance dynamique. Et, par là, l'histoire se trouve érigée au-dessus même de l'art. Car si la connaissance la plus complète, l'expérience la plus élargie est celle qui se trouve intégrée dans un ensemble de plus en plus totalisé (W. C., p. 15); et si l'activité, le devenir, le dynamisme en un mot, permet seul de nous délivrer du concept de « chose en soi » (W. C., p. 39), ou de matière brute persistant sous le changement (W. C., p. 204), l'histoire prend alors une valeur toute spéciale, en vient à représenter la connaissance intégrale, l'expression, seule vraiment adéquate du réel. Et en ce sens, l'histoire est philosophie, et la philosophie est histoire (W. C., chap. XI *passim*, et en particulier p. 193, 205).

La dualité de l'artiste historien ne subsiste même pas (p. 206), pas plus que celle du statique et du dynamique. L'unité finale du système, traduite en termes historiques, en vient à absorber l'art lui-même, et si W. C. ne le dit pas expressément, nous croyons en trouver l'idée suffisamment exprimée par l'ensemble même de l'ouvrage, et, surtout, par son dernier chapitre. « La réalité, ou l'esprit, est cette sorte de continuité que nous appelons durée ». Tel est bien le « point de vue » où se place W. C. pour juger l'œuvre de Croce, cette œuvre étant elle-même conçue comme une méthodologie historique.

Un tel « point de vue », dans la mesure où W. C. l'attribue à Croce lui-même, lui permet-il une compréhension totale du système qu'il étudie? Et tout d'abord, que faut-il penser de la valeur spéciale, comme connaissances, accordée à l'art et à l'histoire?

Nous sommes surpris de ce rapprochement, au souvenir de celui, plus habituel dans Croce, de l'art et de la philosophie : l'homme est un artiste et un philosophe, dit-il constamment. Et la formule nous rappelle les deux moments de la connaissance : celui de l'intuition et celui du concept. W. C. ne nous a-t-il pas dit lui-même qu'il n'y a pas d'ordre hiérarchique, de différence de valeur, entre les formes de l'activité spirituelle? « Chaque moment est pleinement concret » (W. C., p. 137), et, puisque le concret est la mesure du réel, le même degré de réalité nous semble donc exprimé, et par la connaissance intuitive, et par la connaissance intellectuelle. L'art et la philosophie nous paraissent être exactement sur le même plan. Lorsque W. C. compare la « philosophie de l'esprit » (la connaissance conceptuelle des quatre formes d'activité), aux schématiques explications de la physiologie *absolument* incapables d'épuiser l'unité simple de la vie (W. C., p. 1962), ne crée-t-il pas, par la dualité de la connaissance, un dualisme nouveau? L'intuition ne transcenderait-elle pas le concept, si elle nous

permettait d'atteindre l'adéquation *parfaite* du réel, alors que la pensée logique ne pourrait *jamais* rejoindre cette adéquation? Ce serait distinguer, d'une distinction insurmontable, un monde de l'absolu et un monde du relatif. A moins, toutefois, de chasser le concept de la vie théorétique pour le faire rentrer, aux côtés des « sciences naturelles », dans la vie pratique. C'est bien là une attitude philosophique possible mais qui est loin d'être celle que W. C. étudie ici. Non, le concept distinct et la science du concept ont la même valeur que l'intuition et son expression artistique. Et les reproches faits à Hegel pour une semblable gradation de « moments » nous sont un clair avertissement, croyons-nous, d'écarter cette interprétation de la pensée de Croce.

Toutefois, n'allons-nous pas nous contredire, en accordant à W. C. que l'histoire est bien, en un certain sens, une connaissance privilégiée? Il n'y a pas là contradiction, dirons-nous, parce que ce privilège, nous le reconnaîtrons en raison seulement du caractère plus complet de la vérité historique. Elle ne nous fait pas passer de l'inadéquat à l'adéquat, changeant qualitativement sa valeur de réalité. Elle élargit seulement le champ des autres connaissances, en les exerçant sur un ensemble de plus en plus grand, de plus en plus totalisé, d'éléments du réel (Etant ainsi, à l'intuition et au concept, ce que, d'après Croce, le génie est au goût Cf. *Esthétique*, ch. XVI). Elle établit seulement plus qu'aucune autre connaissance, — mais non pas autrement qu'aucune autre, non pas autrement que la philosophie elle-même, — l'unité de la vie théorétique de l'esprit, par une pénétration plus profonde du concept dans l'intuition. Et, sans doute, ce sont là les arguments mêmes de W. C. pour montrer la valeur spéciale de l'histoire. Pourquoi donc a-t-il semblé créer une distinction aussi profonde entre le connaître et le savoir?

Qu'il n'y ait pas d'ordre de valeur distinct de l'art et de la philosophie à l'histoire, c'est ce qui nous semble rendu manifeste par l'examen des rapports que soutiennent entre eux l'art, la philosophie et l'histoire. Il est vrai que, parfois, Croce paraît considérer l'histoire comme une synthèse de l'art et de la philosophie, et l'impression produite par ce qu'il y a de plus superficiel dans l'expression de sa pensée nous fait mécaniquement évoquer la triade hégélienne : « La connaissance requise pour l'acte pratique n'est pas la connaissance de l'artiste, ni même celle du philosophe; ou plutôt, c'est aussi ces deux connaissances, mais seulement en tant que se trouvent chez l'une et chez l'autre les éléments qui coopèrent à la connaissance dernière et complète, qui est la connaissance *historique*. » (*Pratique*, p. 25.) On peut appeler la première, intuition, la seconde, concept, et la troisième, perception. Ou encore : « le jugement (historique) est le seul dans lequel il y ait, à proprement parler, distinction entre sujet et prédicat, c'est-à-dire qu'il se compose d'un élément intuitif (sujet),

et d'un élément intellectif (prédicat)... Le jugement (historique) est la compénétration des deux éléments; c'est la *synthèse* historique qui établit par exemple ceci : Pierre a fait une action utile..., etc. »

Mais il est bien évident que le mot « synthèse » signifie simplement ici : coopération des deux éléments, leur union intime, antérieure à leur double existence. Car le lien qui les unit n'est pas la relation ou synthèse des contraires. Chacune des formes d'activité spirituelle est aussi positive que les autres. C'est le laid qui est le contraire du beau, le faux qui est le contraire du vrai (*Pratique*, p. 183-4). Le lien qui les unit, c'est l'unité de la connaissance, exactement comparable à l'unité de l'esprit tout entier, qui était, nous l'avons vu, l'unité d'un cercle : « La connaissance proprement dite se résout dans le cycle de l'art, de la philosophie et de l'histoire. » (*Pratique*, p. 63.)

Sans doute, l'interprétation donnée par W. C. peut-elle paraître justifiée par des textes de l'*Esthétique*, où l'histoire, située à côté de l'art, devient presque un art spécifiquement distinct, et qui même, à certains égards, s'oppose à la philosophie. Il n'y est pas question de jugement historique, mais d'intuition historique. « L'histoire ne recherche pas de lois et ne forme pas de concepts... mais pose des intuitions. Le ceci, le cela... est son domaine; et c'est le même que celui de l'art. L'histoire se réduit par là au concept de l'art. » (*Esthétique*, p. 28.) « L'histoire ne se distingue de l'art *qu'empiriquement, par sa distinction du réel et de l'irréel*... le concept, en histoire, est absorbé par l'intuition » (*id.*, p. 29). « ... une science générale de l'Esthétique, dont l'historiographie se détacherait comme un chapitre spécial » (*id.*, p. 41). Les intuitions historiques sont des perceptions, les intuitions pures, des imaginations (*id.*, p. 48). La philosophie, étude de l'universel, est opposée à l'histoire (*id.*, p. 31). Les termes « lois historiques », « concepts historiques », sont des termes contradictoires comme les termes : abstrait-concret, universel-individuel. (Cf. *Esthétique*, *Théorie*, ch. v.)

Mais est-ce bien à la philosophie proprement dite que l'histoire est ici opposée? N'est-ce pas plutôt au pseudo-concept d'une philosophie de l'histoire? Nous le croyons d'autant plus volontiers que l'ensemble des chapitres cités (III et V) semble nous le confirmer, et que nous obtenons ainsi la seule réponse cohérente avec le reste du système. — Dans l'*Esthétique* elle-même, en effet, (ch. I, § II) l'intuition n'est-elle pas qualitativement, philosophiquement distinguée de la perception et non pas *empiriquement*, selon l'inexplicable formule de Croce déjà citée? (*Esth.*, p. 39.) Or, la perception implique le *jugement* d'existence, la distinction du *réel* et de l'*irréel*. Quelle différence essentielle établir alors entre elle et le concept? Le jugement n'est-il pas cette relation entre les intuitions, définition de la pensée conceptuelle? La notion de réel n'est-elle pas elle-même un universel-concret, c'est-à-dire un concept? Lorsque Croce nous dit que les

termes « lois historiques » sont des termes contradictoires, il donne à son argumentation, sa signification véritable : une argumentation dirigée seulement contre une loi *externe*, contre une philosophie de l'histoire. Et le sens en est précisé par ce qu'il écrit, un peu plus loin, sur la valeur du concept de progrès dans la connaissance historique. « Toute forme d'histoire humaine a pour base le concept de progrès » ; mais ce progrès ne se rapporte pas à un plan transcendant les faits, il se rapporte à un problème posé par la succession même des événements. (*Esthétique*, p. 129 et suiv.) L'opposition histoire-concept ne saurait signifier l'opposition abstrait-concret, ni universel-individuel, puisque le concept distinct est un concret, et puisque l'universel du concept n'existe que dans et par l'individuel de l'intuition. (*Esthétique*, ch. III.) Ou, pour mieux dire, il n'y a pas d'opposition histoire-concept. Le concept est dans l'histoire, qui est « une connaissance *réfléchie* de l'individuel ». (*Pratique*, p. 63.) La philosophie n'est pas qualitativement distincte de l'historiographie. Elle est également le transcendant dans l'immanent. Le concept, chez elle aussi, est « absorbé par l'intuition » (déjà cité, *Esthétique*, p. 29). Et il y a continuité parfaite, bien qu'individualisation de plus en plus accentuée, dans les trois définitions que donne Croce de la philosophie :

La philosophie est une logique, c'est-à-dire, un concept du concept.

La philosophie est une science de l'esprit, c'est-à-dire, une connaissance conceptuelle des quatre formes universelles de l'esprit.

La philosophie est l'histoire, c'est-à-dire, une connaissance conceptuelle de la totalité des faits particuliers, une connaissance conceptuelle de l'actualité de l'esprit.

Et c'est en ce dernier sens que Croce peut écrire : « Lorsque l'homme est arrivé au sommet de la connaissance (sommet qui est, non pas l'art, ni même, à proprement parler, la philosophie, mais la connaissance du réel concret, l'Histoire, c'est-à-dire, l'actualité de la philosophie).... » (*Pratique*, p. 287.) Sans rompre avec la pensée conceptuelle, sans rompre même avec la logique pure, l'histoire est donc bien l'achèvement le plus complet de la connaissance humaine. Faut-il en conclure que le dernier mot de la philosophie de Croce est un dynamisme absolu, et que la durée représente bien pour lui la seule notion capable de suppléer à celle de substance?

Nous ne le croyons pas, et cela, en raison même du rôle que joue le concept dans la connaissance historique ; en raison de cette continuité que nous avons essayé d'établir de la philosophie-logique à la philosophie-histoire. Nous ne le croyons pas, en raison de tout ce qu'il y a d'idéalisme, au sens hégélien du mot, dans la pensée de Croce. Cette pensée ne consent à déborder l'idée qu'en restant dans le plan de la conscience claire (car non seulement elle veut établir l'unité du réel, mais encore, l'unité sur un seul plan). La réalité, pour elle, est marquée par la forme, par la détermination, ou encore, par

l' « idée » telle que l'entendait Aristote. Les couches inférieures de la vie psychique, l'obscurité de l'inconscient, de la vie affective, la genèse de l'image ou la pensée en formation, si elles se manifestent dans l'expérience [1] gênent le système, car elles ne peuvent y trouver place. Le virtuel, l'être en puissance, n'est pas encore l'être pour lui. L'être n'est que dans la mesure où il est actualisé. Il n'est donc pas l'actualisation.

Le réel est l'image nette, à contours définis (exprimée), la pensée formée, précise et achevée (exprimée), la volonté consciente réalisée dans l'acte (exprimée). Ce réel, aux lignes arrêtées, est-il pur changement, est-il durée?

D'autre part, l'acte, la forme par excellence : le concept, joue ici un rôle essentiel. Évidemment, Croce connaît et affirme l'irréductibilité de l'image à l'idée, de l'individuel à l'universel : mais il n'élimine pas pour cela l'idée, ni l'universel. L'universel n'est que dans l'individuel : il s'y trouve cependant avec tous les caractères de l'universalité : nécessité, *intemporalité*. On pourra dire : cette universalité est une abstraction. Tout comme la matière qui n'a de réalité que par la forme, elle n'a de réalité que par l'individuel qui la réalise. Encore pourrait-on répondre que la forme n'existe pas non plus sans matière, et tout comme la forme pure, l'individuel qui, dans l'esprit humain achevé, ne revêtirait aucune universalité, le *temporel qui n'envelopperait pas l'éternel*, seraient également des abstractions. Mais il y a cette différence entre l'universel du concept et l'indéterminé de la matière : La matière est antérieure à la forme qui lui donne l'existence. On ne saurait donc parler du « moment » de la matière, qui précéderait son être. Quand l'universalité de l'idée apparaît, au contraire, elle apparaît dans le réel, et, si elle n'est pas réelle par elle-même, on peut cependant parler du « moment » de sa réalisation.

Voici pourquoi le moment du concept est un moment distinct, et auquel Croce accorde d'ailleurs une importance toute particulière. C'est l'humanité de notre nature qui nous l'impose, comme elle nous impose l'activité éthique, « en tant qu'êtres *dépassant le temps* et l'espace » (*Pratique*, p. 195.) Si l'innocence, bien qu'indifférente à la morale, doit être dépassée (*Esthétique*, ch. VII), il doit en être de même de l'intuition, bien qu'indifférente à la vérité. Dans la connaissance conceptuelle, comme dans l'éthique, nous trouvons le lien du fini et de l'infini (*Pratique*, p. 225), du phénomène et du noumène (*Esthétique*, fin des ch. III et VII). La vérité nécessaire du concept,

1. Cf. *Esthétique*, chap. XVI : « L'individu A cherche l'expression d'une impression qu'il sent, « qu'il pressent, mais qu'il n'a pas encore exprimée » (p. 114). — Il y a donc un moment distinct de l'impression, et elle n'existe pas tout entière dans l'intuition qui l'exprime ? Le contenu est avant la forme ? Cf. aussi *Esthétique*, *I*, p. 6 : « Combien de fois nous tourmentons-nous dans l'effort de voir ce qui s'agite en nous » et, p. 16-17 « il résulte de là que le contenu... est au contraire le point de départ nécessaire de l'acte expressif ».

vraie pour tous les possibles (parce que vraie d'une vérité qualitative; fondée sur sa compréhension, non sur son extension) introduit l'éternel dans le temps. Sans doute, cet éternel n'est réalité que dans le temps, et subit, en tant que tel, la loi du temps : il apparaît, à un moment donné, dans une pensée individuelle; cette pensée le fait surgir d'intuitions particulières qui sont autant d'événements historiques. Il n'en a pas moins, comme vérité, tous les caractères de l'éternité. Si la philosophie a une histoire qui, toujours, durera, et, jamais, ne sera terminée, ce n'est pas que telle ou telle solution philosophique puisse vieillir. Sa vérité demeure parce qu'elle est intemporelle. Mais des problèmes nouveaux, posés par des événements nouveaux, naissent. — C'est ainsi qu'il faut interpréter, selon nous, la conclusion de la *Pratique* sur l'Infini (p. 367-8). Et ce qu'il y a de conceptuel dans l'histoire empêche la durée pure de l'exprimer complètement.

— Il ne faut pas oublier non plus que le statique s'oppose au dynamique pour réaliser la suite concrète des événements. Il y a un « donné » historique qui pèse sur l'évolution pour limiter son pouvoir créateur. La liberté est un concept distinct, synthèse du fait brut et de l'arbitraire. Le devenir historique est un concept distinct, synthèse du passé déterminé et de l'avenir imprévisible.

W. C. a bien marqué la date de la philosophie de Croce, qui est un hégélianisme pénétré de vie, doué d'un sens profond de l'immédiat, de l'individuel, du concret. Croce nous avait fait passer du devenir dialectique à l'histoire de l'historien. W. C. l'entraîne, de l'histoire chargée d'idéalisme, exprimée par le jugement perceptif, jusqu'à la durée pure, la substance-changement. Il le fait en termes clairs, dans une langue simple, concrète, vivante, en multipliant les exemples, en distinguant souvent, des conceptions de l'auteur lui-même, les prolongements apportés par sa pensée personnelle. Respectant la considération des conditions historiques d'une pensée, il a, selon la méthode même de Croce, rattaché à leur tradition philosophique tous les problèmes étudiés. Mais peut-être a-t-il été tenté de faire absorber trop complètement, par son point de vue personnel, celui qui a été, à notre avis, le point de vue de Croce, et l'héritage hégélien qu'il a conservé. La philosophie est bien histoire. Mais l'histoire n'est pas durée pure. Elle est, d'une part, l'éternité du concept, enveloppée dans la succession indéfinie des faits. Elle est, d'autre part, synthèse d'un donné immuable et d'un mouvement créateur.

L.-H. Prenant.

Analyses et Comptes rendus

I. — Psychologie.

Dr Maurice Dide : Les émotions et la guerre (Paris, Alcan, in-8°, Biblioth. de Philos. contemp., 276 p., 1918).

La thèse spiritualiste ou intellectualiste qui fait dépendre les états affectifs de la pensée est contraire aux faits : l'émotion est, au point de vue psychogénétique, antérieure à l'idée (p. 7). L'émotion est à l'origine « indépendante de tout jugement » ; nos tendances et désirs procèdent de la mémoire affective et non de la mémoire intellectuelle ; cependant la thèse de Lange et de W. James est insoutenable parce qu'elle tient compte exclusivement des phénomènes réflexes et de vaso-motricité, simplement « parallèles » des troubles nerveux, qui sont l'essentiel ; la conception de l'émotion comme trouble de l'organisme remplaçant la réaction utile (Pierre Janet) est incomplète : « la désadaptation n'explique ni la réaction émotive au choc brusque, ni les séquelles névropathiques parfois si tenaces » (p. 12) ; « l'émotion est la réaction intime de l'individu à l'égard de toutes les sollicitations qui tendent à rompre sa tonalité affective moyenne » ; cette tonalité étant le « stimulant qui fixe nos tendances » et la « propriété » qui exerce une action frénatrice lorsqu'elle est de nature dépressive, — ou, si nous comprenons bien l'auteur, le phénomène psychique d'intensité variable qui sous-tend, de ses oscillations entre l'excitation et la dépression, tout le cours de notre existence. la succession de nos appétitions et répulsions et de leurs conséquences ; « seules les variations intenses méritent le nom d'émotions » (p. 714).

L'émotion démoralisatrice est celle que vise à produire la tactique guerrière, ancienne ou moderne (p. 20) : la démoralisation doit être « massive » pour être efficace : elle permet alors de faire un grand nombre de prisonniers valides et de dissoudre les forces en réserve. Mais la démoralisation individuelle aboutit à des troubles d'aspect variable selon les prédispositions des sujets et l'état affectif particulier déterminé par le choc : l'action des explosions de guerre sur l'organisme (lésions médullaires, sensorielles, cérébrales) quoiqu'indéniable (p. 25-39) ne doit pas faire admettre et surtout exagérer « l'effet

nocif, terrifiant même des nouveaux explosifs, sur le système nerveux » : l'*émotion* qui rompt l'équilibre neuro-psychique, jointe à la hantise de conséquences redoutables, a une bien plus grande importance. Elle peut provoquer une brusque perte de connaissance ou du moins « une brusque interruption entre la vie psychologique normale et la vie nouvelle créée »; elle suffit (p. 42-46) à entraîner le syndrome émotionnel complet, déjà souvent décrit, et qui comprend souvent de l'onirisme (généralement en rapport avec la scène émouvante qui a précédé immédiatement « le choc émotif »), et de la suggestibilité anormale, dépendant nettement du ton affectif modifié (p. 48), avec des amnésies de fixation et d'évocation, dues à la prédominance parfois exclusive de l'émotion obsédante (attitude mentale dominée par ce que nous avons appelé [*Progrès médical*, 27 octobre 1917] un « complexus idéo-affectif ») et à l'inhibition psychique correspondante, pouvant aller jusqu'à l'anxiété avec mutisme (p. 54). L'état confusionnel qu'on a rattaché à l'intoxication peut avoir exclusivement pour point de départ un choc émotionnel, avec auto-intoxication consécutive (Dumas) et inhibition cardiaque, respiratoire, voire générale, par certaines modifications de la pression du liquide céphalo-rachidien que les grandes émotions suffisent à déterminer (Dumas et Malloisel). La « psychose du combat » est donc fonction du choc émotif, même en dehors de l'inévitable émotion produite par une violente déflagration voisine; mais elle suppose généralement une prédisposition, une « aptitude émotionnelle » assurant la fixation et l'intensification des chocs affectifs (p. 70). Toutefois « l'appoint constitutionnel » ne donne pas toute l'explication : il faut faire intervenir « l'hypnose des batailles », qu'une contre-suggestion énergique, celle parfois qui se fait sentir dans les unités fortement commandées, suffit d'ailleurs à éluder même dans les situations les plus périlleuses (p. 72). Cette hypnose relève de la « fonction de défense », dont relèvent au plus haut degré, indépendamment de la fonction antitoxique, l'immobilisation et le sommeil : le « sommeil provoqué par l'émotion correspond à l'hypnose » (p. 79); l'émotion massive « va se fixer dans le subconscient », développe l'égoïsme morbide, entraîne la dépression et une suggestibilité qui, si elle est entretenue par des personnes « dont le sens affectif ne souffre pas », agents déprimants « parmi les parasites d'héroïsme, les cabotins de la gloire, les pseudo-aviateurs, les névropathes et les hystériques de la guerre » (p. 86), peut faire de blessés légers des infirmes, dont le cas sera encore aggravé par des interventions chirurgicales inopportunes, dictées par la méconnaissance de la nature psychopathique des impotences fonctionnelles (p. 150). En somme il faut revenir à la conception de l'hystérie, en tenant compte sans doute de la distinction (Babinski) entre états pythiatiques et syndromes physiopathiques, mais sans admettre leur opposition radicale (p. 128). Une « instabilité inconsciente de l'affectivité » caractérise l'hystérie ;

« il s'agit d'une tendance affective qui se fixe d'une façon subconsciente », à la faveur de l'incohérence des hautes tendances normalement systématisées (ce que nous avions appelé « stabilité morbide » au sein de l'*Instabilité mentale*, dans notre thèse de 1899) : il est « d'un intérêt très vif de constater l'affectivité flottante, contradictoire, paradoxale, se stabilisant un jour, ayant comme centre une émotion » (p. 96) qui détermine la diversité des troubles hystériques bien connus et remis en lumière par les psychoses de guerre, notamment les amnésies, dysmnésies et l'onirisme (p. 106-117). Dans les cas de systématisation affective, on trouve des troubles physiopathiques (attitudes antalgiques fixées, troubles trophiques et vaso-moteurs) qui sont les effets d'une phobie de la douleur, parfois d'un état de débilité mentale et motrice, d'une tare psychique prédisposante, à laquelle se superpose une suggestion lente et tenace, entraînant des incapacités fonctionnelles habituelles (p. 118-129). L'émotivité exagérée et prolongée, qui s'oppose à la fois à l'émotion-choc et au ton affectif normal, peut être due à des prédispositions héréditaires encore mal connues, à une « aptitude émotionnelle », mais paraît se rattacher surtout à une « sommation des émotions antérieures » particulièrement angoissantes (p. 139), qui entraîne la neurasthénie ; en guerre, l'émotion violente joue un rôle capital dans l'asthénie psychique obsédante. Il est vrai que des « émotions expansives nées d'un désir de gloire deviennent capables, d'autre part, de dissiper des syndromes neurasthéniques constitués en temps de paix ». La psychothérapie, promptement instituée, ne peut donc manquer d'avoir dans toutes les psychoses de guerre, un effet plus appréciable que les traitements neurologiques ou biologiques : il importe de ne pas se priver des facteurs douleur, discipline et suggestion (p. 148-159).

En dehors du domaine psychiatrique, le rôle des émotions qui se rattachent à la guerre est considérable, tant au point de vue de la psychologie collective qu'à celui de la psychologie individuelle. Les émotions que procurent aux Allemands leur orgueil de « surhommes », leur esprit mystique et nationaliste, tendant à « une nouvelle réforme étatiste » par laquelle le kaiser remplacera le Christ (p. 164), leur servilité, leur passion de domination universelle (p. 160-181), ont abouti à un égoïsme collectif pathologique, auquel doit s'opposer un altruisme collectif (p. 252), issu de la culture de l'effort et de la volonté chez les Anglo-Saxons. Le pragmatisme américain « envisage l'utilisation de nos forces affectives et non leur essence même » (p. 259) ; il est d'accord avec un idéalisme pratique, bien différent de notre idéalisme spéculatif, mais qui se rattache comme notre humanitarisme à des impulsions altruistes et à la recherche d'émotions sociales : notre « sous-sol affectif » (p. 373) est riche, mais en grande partie inexploité ; l'influence anglo-américaine ne peut à ce point de vue que nous être favorable. L'« idéalisme passionné individuel » est fait d'émotions expansives,

avec exaltations passagères, euphorie durable (p. 192); c'est celui de l'officier « représentant une réserve de vie, un potentiel de risque par plaisir » (p. 200), celui des races anglo-saxonnes quand elles manifestent leur superbe « instinct du risque », celui des personnalités expansives qui acceptent une discipline honorable, et non humiliante, qui agissent par esprit de corps ou orgueil collectif, qui apportent jusqu'au-devant de la mort la gaieté et le rire, cet effet d'une sensation de supériorité subjective s'« inspirant d'un certain degré d'égoïsme et d'exagération de la personnalité », mais qui a une « importance tonique » que la guerre a bien mis en lumière. « Représentant le passage d'un état subjectif instable à un état plus stable » (p. 212), le rire suppose un antagonisme entre le besoin d'affirmer son existence aux dépens du milieu et les « tendances restrictives », les contraintes senties, impatiemment supportées : la suppression de la contrainte amène la détente avec euphorie (p. 214). Les gens qui rient volontiers quand le danger est passé, se libèrent ainsi physiologiquement des effets persistants de la contrainte; mais au moment de l'action ils ont fait preuve de dévoûment à la collectivité, de sang-froid, par une inhibition due à l'émotion sthénique de la responsabilité et de la dignité personnelle, peut-être à l'espoir d'une récompense, au patriotisme, au désir de vengeance avivé par des cérémonies funéraires, — plutôt qu'à la haine de l'ennemi — (p. 220). Que la tendance affective s'élève à un degré supérieur de passion excitante et nous verrons les inhibitions de l'héroïsme, faisant taire toute voix qui exprimerait l'appréhension égoïste ou la prudence, pour donner libre cours à une sorte d'instinct : « une ancestrale puissance pousse les hommes à agir de façon à mettre en lumière leur valeur, leur courage; leur héroïsme, même sans intérêt direct apparent »; son but métaphysique est l'amour, mais l'instinct aveugle peut dépasser le but et conduire à la mort (p. 246). Telles sont les forces affectives qui assurent à la guerre la « bonne tenue » et l'élan porté jusqu'à l'abnégation.

Nous laissons de côté, dans cette analyse, où, pour rester fidèle à la pensée de l'auteur, nous avons dû parfois transposer, traduire certaines expressions et les compléter, nombre d'aperçus philosophiques ou sociologiques intéressants, qui ne se rapportent pas directement au sujet; mais on peut voir combien riche d'idées et d'expérience personnelle est une étude écrite au front ou en service, qui atteint bien son but : montrer « la puissance des états affectifs », aussi bien dans les processus morbides que dans l'activité guerrière.

G.-L. Duprat.

II. — Sociologie.

J. Segond : LA GUERRE MONDIALE ET LA VIE SPIRITUELLE. — **Paris, F. Alcan, 1918.**

Une analyse attentive de la guerre conduit M. Segond à découvrir, au plus profond de la guerre, l'« élan inspirateur de l'œuvre humaine et cosmique ». Nous ne devons pas, dit-il, juger la guerre en nous référant aux formules impuissantes de la moralité : ce serait transposer la genèse des valeurs hors de l'action. Et d'ailleurs, quand nous jugeons des guerres du passé, si étroit que puisse être notre point de vue, nous y échappons d'ordinaire en émettant un jugement qui dépasse « la sphère privée et close de leur limitation ». C'est que la guerre, en définitive, « informe notre conscience ». Les « évaluations démocratiques » par lesquelles nous apprécions la moralité du conflit actuel ne sont que « les symboles pragmatiques de l'évaluation immanente ». La guerre est la créatrice même de notre conscience, et c'est pourquoi nous jugeons la guerre en termes de notre conscience. Que signifie-t-elle donc, sinon l'*élan vital*, l'appétit de la vie elle-même, seul « principe actuel et universel » de nos « évaluations »?

Nulle difficulté à accepter ces vues. Elles ne sont pas si nouvelles qu'il pourrait sembler d'abord aux lecteurs non accoutumés à la langue de l'auteur. Que la guerre des intérêts reste une guerre de valeurs intérieures, que la conscience humaine se soit développée dans les conflits de notre histoire, ce sont là des vérités fort anciennes, dont on ne fait que changer l'expression, et voici longtemps qu'Héraclite a émis cet aphorisme, inscrit justement par M. Segond en tête de son volume : Πόλεμος πατὴρ πάντων.

Où nos dissentiments avec l'auteur pourraient surgir, c'est sur la signification en quelque sorte définitive qu'il attribuerait à *notre* guerre, et sur la soumission des sentiments individuels à la cause commune qu'elle exigerait de chacun de nous.

D'une part, M. Segond entrevoit l'intervention d'un pouvoir spirituel qui se trouverait « au corps mystique de la société universelle, dont l'ambition pacifique représente l'inquiétude invisible du sentiment et la transcendance fraternelle du cœur ». Il envisage « une société ouverte à toutes les consciences, universelle par son vouloir juridique, invisible par son essence idéale, immanente aux âmes par l'humanité de son principe, visible par l'ébauche de sa figure concrète, une Démocratie internationale représentée par le chef typique d'un État symbolique, représentative de tous les droits », qui proposerait aux nations « la déchéance de la guerre et le règne de la conscience ». Le principe d'une telle société, reconnaissons-le, se trouve déjà dans l'Évangile. Reste à savoir si la présente guerre aura écarté les limitations de la foi religieuse, de la nationalité et de la race, au point d'en

rendre le rêve dès ce moment réalisable, et si notre demain se distinguera d'hier jusqu'à promouvoir l'avénement attendu des fraternités!

« Nul de ceux, écrit d'autre part M. Segond, en faisant allusion à un récent ouvrage de M. Romain Rolland, nul de ceux qui éprouvent en vérité l'œuvre spirituelle de cette guerre ne peut dégager son âme de l'élan collectif et, sous prétexte d'humanité impartiale, déserter l'âme de sa patrie pour affirmer sa conscience particulière « au-dessus de la mêlée ». Nul ne peut saisir le sens réel du conflit des nations, s'il n'éprouve, aux racines de son cœur, l'inéluctable énergie des amitiés nationales.... » Mais n'est-ce pas là une abdication dangereuse de notre raison ou de notre conscience devant un instinct que la raison ou la conscience ignorerait?

Après avoir dépeint notre état d'avant la guerre, « combien la puissance qui nous inspire, écrit M. Segond, est plus riche, et combien son rythme plus large, aux virtualités subconscientes de notre inconnu sentimental! » C'est-à-dire, combien la guerre a rendu nos sentiments plus intenses et réveillé en nous la puissance de cet élan qui nous inspire dans *notre* guerre! « Quelle harmonie finale, se demande-t-il pourtant, sortira de ces alliances et de ces conflits? Quel sentiment définitif nous déclarera jamais l'intention réelle du monde et la valeur humaine de la vie? » Un même élan, répond-il, emporte les nations et les individus; une même inquiétude enrichit et entrave cet élan pareil; une même négation traverse et limite leur devenir. « Le désordre qui les oppose est l'ordre qui les transpose. La déraison qui les développe est la raison qui les exprime.... Au rythme intérieur et mondial de la guerre qui les entraîne et les dilate, par la dialectique concrète de la raison qu'ils engendrent, ils poursuivent sans fin la création harmonieuse de la vie spirituelle. »

L'auteur, on en peut juger, emploie un langage si chargé de mots que sa pensée risque parfois de nous échapper; elle s'irise de nuances fugitives qui dispersent notre regard plutôt qu'elles ne le dirigent. Et voici que, arrivés au terme de ce travail, notre analyse se heurte, une fois encore, à ces antiques questions de la philosophie, la finalité, *a tergo* ou *a fronte*, les rapports de l'individu à la collectivité, la liberté et le déterminisme, etc., questions ou problèmes qui ne reçoivent point de solution.

M. Segond nous a paru, dans l'ensemble, forcer quelque peu le sens des événements actuels, dont la portée, au reste, ne nous échappe point. Races supérieures et victorieuses, écrit-il en finissant, « c'est à nous d'incarner l'esprit qui nous emporte aux formules inspirées de notre cœur ». Notre critique, qui n'a certes point l'intention d'être malveillante, ressent quelque embarras, il le faut avouer, à l'imprécision et au chatoiement de cette dialectique.

LUCIEN ARRÉAT.

Revue des Périodiques

The Monist.

(Avril, juillet et octobre 1917 [1].)

W. Benjamin Smith : *La théorie électronique de la matière.* (Publication du texte anglais d'un rapport présenté au congrès pan-américain de Santiago en 1909, et qui n'avait paru précédemment qu'en espagnol.) — Exposé clair et classique des idées modernes sur la constitution de l'atome, considéré comme un système de corpuscules électrisés ou de charges électriques en mouvement de rotation. Expériences sur les figures d'équilibre formées par des centres de force qui se repoussent dans un plan : leur analogie, d'une part avec les propriétés qui ont donné lieu aux hypothèses stéréo-chimiques, de l'autre avec la loi de Mendéléeff. — L'auteur y ajoute d'abord une réserve : les chiffres obtenus étant toujours pris sur des masses considérables, doit-on considérer les charges électriques des corpuscules comme égales et constantes, ou seulement comme des moyennes? Il inclinerait à cette hypothèse. Il estime avec beaucoup de physiciens contemporains que la masse des corps pondérables peut se ramener aux effets électro-magnétiques de leur mouvement : mais il remarque que cela n'est possible que si l'on attribue à l'éther lui-même une masse : de telle sorte que cette notion reste toujours une des idées primitives de la physico-chimie. Il marque enfin les rapports des phénomènes électroniques avec les phénomènes d'astronomie physique, avec la panspermie, avec le principe de « dissolution » physique et par suite avec les perspectives sur l'avenir du monde.

Ralph Barton Perry : *La finalité en tant qu'unité systématique.* — Les finalistes, d'ordinaire, sont « l'opposition » dans le royaume de la science. Ils n'ont pas de doctrine positive et se contentent de faire échec aux prétentions du mécanisme radical. C'est un point de vue

1. Le numéro de janvier 1917 ne nous est pas parvenu, et il ne nous a pas été possible de nous le procurer. Il contient notamment, d'après la table des matières, les articles suivants : A. E. Heath, *Grassmann; son œuvre; son analyse géométrique et la caractéristique de Leibniz.* — D. M. Wrinch, *Bolzano.* — P. Carus, *Leibniz et Locke.* — O. Norris, *L'idée d'un autre monde en Grèce.* — H. Chatley, *L'idéalisme en tant que force.* — Jourdain, *Existence et entité.* — En outre une traduction de Frege, *Fonction, concept et relation.*

qui peut avoir son utilité, mais qui empêche tout progrès. On cherchera donc ici ce qu'il y a de propre à la finalité, sans la considérer comme l'antithèse du mécanisme, et en admettant *a priori* que peut-être elle est parfaitement conciliable avec lui.

La finalité peut être définie par postulats. « On dira qu'un agent intelligent est gouverné par une fin M, si M est une forme générale d'action, et si l'agent est disposé d'une manière permanente à exécuter ce qu'il considère, à tort ou à raison, comme un cas de M. On dira de même qu'un agent non intelligent, un animal, que nous n'observons que du dehors, agit d'une manière finaliste, si son acte est adapté à quelque chose de possible et de futur : par exemple, le chien qui se cache sous un meuble de peur d'être battu ; ici encore, en effet, l'acte est bien déterminé par son rapport à une classe, puisque le fait lui-même auquel il est adapté *n'a pas* lieu. — On n'a donc pas le droit d'assimiler, comme le fait Kant, l'idée d'un tout systématique et l'idée de finalité. La majeure partie de l'article est consacrée à analyser les différents cas où cette unité systématique est réalisée sans qu'on puisse y trouver une finalité au sens propre du mot.

Hugo de Vries : *Les origines de la théorie des mutations.* — Rappel de faits célèbres, mais avec quelques détails intéressants et qui sont moins connus : 1° les premiers travaux de l'auteur sur la respiration, les galles, l'osmose ; toutes ces recherches étaient dirigées par une même préoccupation, celle de la dépendance qui relie les formes vivantes à la composition chimique du protoplasme, et par conséquent celle des rapports entre les lois physico-chimiques et les lois biologiques ; — 2° la distinction entre les mutations *évolutives* (au sens Spencérien, c'est-à-dire qui augmentent la complication fonctionnelle, la différenciation) et les mutations *régressives* (qui ramènent les êtres à des formes moins différenciées). L'auteur considère les monocotylédonées comme étant probablement des formes régressives de races auparavant dicotylédonées.

Gustave A. Feingold : *L'état actuel du problème de l'inconscient.* — Revue des opinions soutenues à ce sujet depuis Leibniz jusqu'aux contemporains ; analyse particulièrement détaillée des idées de Freud, Sidis, Morton Prince. Distinction de six sens auxquels on prend de nos jours le terme *subconscient* :

1° Ce qui est dans le champ de la conscience, mais sans qu'on y fasse attention.

2° Idée, ou ensemble d'idées dissociées de celles dont nous avons actuellement conscience.

3° Moi plus vaste, caché sous le moi conscient.

4° Ensemble des états passés et oubliés qui sont exclus de la conscience par les états présents, mais qui sont aptes à renaître dans des circonstances favorables.

5° (D'après F. Myers) : « Les idées subconscientes, loin d'être des états mentaux dissociés de la personnalité principale, sont le réservoir général de la conscience; et la conscience personnelle n'est qu'un courant secondaire issu de cette grande masse[1]. »

6° Le subconscient, c'est le physiologique, quand il est à la fois analogue aux processus habituellement accompagnés de conscience, et cependant dépourvu de ce complément. Ce dernier sens (qu'adoptait aussi Ribot vers 1887, mais sur lequel, depuis lors, il avait eu des doutes), est le seul que l'auteur accepte et juge scientifique. Il le résume en disant que toute *psychosis* a sa *neurosis*, mais non pas inversement.

Il termine en exprimant le vœu que les discussions sur ce sujet ne continuent pas à utiliser toujours le même stock d'observations, mais qu'on s'applique surtout à en recueillir de nouvelles, seul moyen de faire progresser la science.

J. W. Scott : *Le bergsonisme en Angleterre.* — Il y a beaucoup de ressemblance entre la doctrine de M. Bergson et celle de Th. H. Green. Chez l'un comme chez l'autre, le fond des choses est une réalité analogue à l'esprit. Tous deux rejettent comme trop simple l'opposition classique de l'idéalisme et du réalisme, et cela par la même raison : c'est que l'esprit dont il s'agit n'est pas un esprit individuel, mais une réalité spirituelle qui déborde tout sujet particulier. Tous deux considèrent la pensée comme étant non pas essentiellement contemplation, mais action. Comme M. Bergson, Green a de l'antipathie pour tout ce qui est statique et mort. Il parle fréquemment du principe spirituel des choses comme « self-realizing ».

Leur grande différence est que pour Green, ce principe est en soi quelque chose d'achevé, de parfait, de complet; c'est un absolu. Pour M. Bergson, il est tout entier dans le devenir. Par là, Green s'accorde davantage avec la foi traditionnelle en un Dieu qui est l'Éternel. M. H. Wildon Carr, dans sa *Philosophy of change* (qui est l'exposé le plus complet et le plus fidèle du bergsonisme en Angleterre), accorde que le Dieu de Bergson ne peut être qu'un Dieu qui se fait. De même en ce qui concerne l'âme individuelle : elle ne saurait « entrer dans l'éternité », s'il est vrai que le temps est la plus fondamentale des réalités. La philosophie du changement n'a point d'espérance pour l'immortalité personnelle de l'âme : c'est dans l'*élan vital* tout entier qu'elle peut seulement survivre.

En échange de ces sacrifices, dit M. W. Carr, le bergsonisme justifie pleinement la liberté. — Oui, mais à quel prix? En renonçant à la valeur de l'intellect. C'est, dit M. J. W. Scott, payer trop cher cette

1. Ce sens, qui se rapproche beaucoup du sens 3, paraît en différer, en ce qu'il n'implique pas que les états dont il s'agit soient systématisés entre eux, et forment un véritable *moi*, organisé et unifié comme le moi conscient.

justification. Green aussi admet la liberté; la définition qu'il en donne est même très voisine de celle de M. Bergson : lui aussi la fait consister dans une certaine interpénétration des idées, des sentiments et des actes, dans la fusion du passé et du présent le long de la ligne du temps. Pour lui aussi, les relations et les successions sont actives et vivantes, et forment la base de la réalité. Mais précisément parce qu'il analyse et qu'il explique ces caractères, il les fait tomber sous les prises de l'intelligence. Il n'a donc pas besoin de déprécier celle-ci. Et contrairement à M. Bergson, il reste essentiellement un rationaliste. D'où la grande supériorité de sa doctrine au point de vue moral. Car quelle morale peut-on tirer de l'irrationalisme et du culte de la vie? Une apologie de la souplesse, de l'habileté, de l'art de se retourner et de retomber sur ses pieds. Et de fait, c'est bien là ce qui ressort du livre de M. Bergson sur *Le rire*. Ce qui est comique, c'est la rectitude, la prévisibilité rigoureuse de la conduite. Mais ne faudrait-il pas dire, au contraire, que ce sont là des caractères de la moralité? L'homme droit, inflexible, invariable dans sa direction, celui dont la conduite n'a rien de sinueux, de gracieux ni d'élastique, ce serait donc un type de ridicule, un être dont la société n'a pas besoin, et qu'elle châtie en riant de lui?

Ed. Le Roy : *Qu'est-ce qu'un dogme?* — Traduction de l'article célèbre qui parut en 1905 dans *La Quinzaine* et qui a été recueilli dans le volume qui lui emprunte son titre. Une introduction de M. Carus, directeur du *Monist*, donne d'intéressantes indications sur les circonstances où fut publiée cette étude, et sur les polémiques qu'elle a soulevées. Elle contient quelques extraits d'autres articles de M. Le Roy qui en expliquent le sens.

H. Leuba : *Les conceptions primitives et les conceptions modernes de l'immortalité personnelle.* — Il s'agit de l'opposition entre la croyance à des ombres, vivant sur la Terre d'une vie faible et diminuée, telle qu'on la rencontre dans l'ancien Sheol des Hébreux ou dans Homère, et la croyance à une vie supérieure, plus haute, plus intense, telle que la conçoivent par exemple les chrétiens. Dans la première, les fantômes, même ceux des amis qu'on a perdus, sont une source d'anxiété et de crainte; les relations qu'on a avec eux ne tendent qu'à écarter leur action sur les affaires humaines. Personne n'a d'amour pour une ombre, et personne ne désire en devenir une. La croyance moderne, au contraire, est un espoir vivifiant, qui tend à la réalisation la plus intense de ce qu'il y a de meilleur en nous; elle s'explique par le désir qu'a l'homme de se survivre et de s'élever; mais il n'en est pas de même de la première, qui ne répond au contraire à aucun besoin. « La nature même de cette idée, et son universalité chez les sauvages, montre qu'elle s'est imposée à l'homme, indépendamment de toute

tendance affective, d'une manière aussi mécanique que la croyance aux objets sensibles. »

Ernst Lecher Bacon : *Notre idiome musical.* — Étude technique ayant pour objet de déterminer mathématiquement a *priori* tous les accords possibles, au moyen du calcul des permutations.

Paul Carus, directeur du *Monist* : *Nirvana*, poème philosophique. — Les hommes ont rêvé de prolonger leur vie individuelle au delà du tombeau. Ils ont cherché des preuves pour ce rêve : ils n'y ont trouvé que des objections, et pourtant ils s'y attachent obstinément. Insensés, pourquoi tremblez-vous devant le grand repos qui vous délivrera d'autrui et de vous-mêmes, de ceux qui vous trompent et vous lèsent, de vos propres mesquineries, de vos ambitions, de vos vanités et de vos souffrances? Bien loin de redouter l'échéance fatale, c'est dès à présent qu'il faut faire effort pour anticiper sur la paix dernière, pour renoncer de cœur à cette partie de nous-mêmes qui n'est qu'accident individuel, et qui doit se dissoudre dans le néant. Ainsi d'avance nous reposerons en paix, prêts à la mort, affranchis de toute vaine agitation, chantant le *Nirvana*, paradis des sages, but de tous les Bouddhas.

H. L. Koopmann : *Libra, l'équilibre éternel du bien et du mal*, poème philosophique. — Il faut lutter pour le bien contre le mal, pour Ormuzd contre Ahriman; mais il ne faut pas rêver la victoire absolue du bon principe sur le mauvais : Dieu n'a pas voulu faire de ce monde un lieu de délices, mais une arène où la vie est seulement supportable, et où doit s'exercer notre effort, sans qu'on puisse en garantir le succès. Soldat du Droit, je ne sais si le Droit triomphera. Mais peu m'importe que peut-être le bien et le mal s'équilibrent éternellement. Ma joie et ma vie ne sont pas d'atteindre l'absolu, mais d'être le soldat de Dieu et de lutter pour sa cause au milieu du doute et de l'espoir.

Philip E. B. Jourdain : *Logique et psychologie.* — Critique de l'article de M. J. B. Shaw, *Logistic and the reduction of mathematics to Logic*[1], où l'auteur relève un certain nombre d'erreurs, courantes d'ailleurs chez les mathématiciens.

Gertrude C. Bussey : *Le mécanisme et le problème de la liberté.* — Critique des idées émises sur cette question par Haeckel, et de la conception d'après laquelle le monde est un système de faits universellement déterminés par des lois. — P. Carus, *Le déterminisme du libre arbitre*, réponse à cette critique. Ce que rejette Haeckel sous le nom de libre arbitre n'est pas la liberté, mais un indéterminisme qui n'en

1. Voir *Revue philosophique*, mars 1917, p. 283-284. Compte rendu du *Monist* de juillet 1916.

est pas solidaire. La vraie liberté ne consiste pas dans l'absence de détermination, mais dans l'absence de contrainte extérieure.

Histoire des sciences. — J. M. CHILD : *Les manuscrits de Leibniz relatifs à la découverte du calcul infinitésimal* (suite [1]). — Deux articles ; textes accompagnés d'explications et de notes. Du même auteur : *La Cal-Dif-Fluk-Saga*, poème humoristique dans la forme des vieilles Sagas, sur les prétentions rivales des inventeurs du calcul infinitésimal.

K. I. GERHARDT : *Leibniz à Londres*, traduction d'un article paru en 1891 dans les *C. R. de l'Acad. des sciences de Berlin*, et accompagné de notes étendues, quelques-unes sous forme d'appendices, par le traducteur, M. Child, auteur des articles précédents.

J. M. STILLMANN : *Contribution de Paracelse à la science et à la pratique médicales.* — Il n'a pas été vraiment un réformateur de la médecine : cette réforme d'ailleurs ne date que du XIXe siècle. Mais sa critique des idées scolastiques a contribué à ouvrir la voie à ceux qui ont réalisé ce progrès.

Histoire des religions. — A. J. EDMUNDS : *Le texte de la résurrection dans Marc*, et son témoignage en faveur de la théorie de l'apparition.

KING-SHU-LU : *L'origine du Taoism.*

A. L.

La Cultura Filosofica.

(Marzo 1916 — Giugnio 1917.)

A. ALIOTTA : *Le pluralisme contemporain.* — Les divers pluralismes (en mettant à part cette forme du pluralisme qu'est le nouveau réalisme logiciste des Américains), pluralisme de Schiller et de W. James, pluralisme de Boex-Borel, ce dernier plus radical, ont leurs antécédents dans les progrès de l'empirisme, dans les théories réduisant le concept à une fiction pratique, dans la critique du mécanisme, et dans le contingentisme français. Déjà chez Stuart-Mill se fait jour l'idée d'un Dieu non omnipotent, en conformité d'ailleurs avec l'argument téléologique. De même Renouvier, de qui James déclare s'être inspiré, juge incompatible avec la liberté humaine cette synthèse actuelle d'une série indéfinie d'événements qu'impliquerait la prescience divine. Mais dans ses ouvrages de la dernière période l'idée d'un dieu créateur unique se substitue à la conception d'une multiplicité initiale des consciences, transposition exaltée de son idéal politique. La personnalité

1. Voir *Revue philosophique*, mars 1917, p. 289. Compte rendu du *Monist* d'octobre 1916.

divine est bien dans la logique du système; la contingence du processus temporel n'est pas annihilée par un éternel présent. Mais cette conscience souveraine qui embrasse la totalité des relations, étant un premier terme et un absolu, est une violation de la loi de relativité qui est l'essence même du phénoménisme de Renouvier.

G. Rossi : *Une nouvelle théorie du jugement et du raisonnement.* — Il s'agit de la théorie qui fait du jugement une espèce particulière de fait psychologique (théorie idiogénétique de Brentano, Hillebrand, et Marty). Elle fait prédominer le point de vue de la compréhension sur celui de l'extension, et envisage dans le jugement ramené au type existenciel, un rapport comparable à celui de la représentation avec le désir ou toute autre tendance, au lieu de la relation classique entre attribut et sujet. Au lieu d'être le pivot du jugement le concept d'existence serait obtenu par une réflexion sur la fonction du jugement. Il n'a rien d'un prédicat; identique au concept du vrai, il n'implique pas l'existence réelle ou concrète de ce qui est affirmé, et correspond à l'acte de reconnaître et de donner notre assentiment à un contenu représentatif indivisible. matière du jugement, ou de le nier. De ceci découle la suppression de la quantité du jugement. La qualité est essentiellement négative : l'affirmation universelle devient la négation de l'exception, sans que l'existence du sujet entre en considération. Le jugement particulier, qu'il soit affirmatif ou négatif, car la négation appartient à la matière, non à la fonction du jugement, constitue le mode de l'affirmation. — C'est trop faire abstraction des relations de termes, ceux-ci devenant amalgamés dans un ensemble représentatif. Les jugements d'identité ne se ramènent pas sans absurdité à la forme existencielle. De même le jugement hypothétique, en devenant existenciel, est faussé, l'ordre des termes conditionné et condition devenant indifférent dans le complexe représentatif. La conversion des jugements, qui cependant n'est pas une répétition stérile, n'a plus de sens par suite de cette réduction de la fonction du jugement à la reconnaissance d'un pur représenté, qui abolit le rôle de l'inclusion, de l'interférence et de la coïncidence des concepts. La suppression de la quantité du jugement, et le principe en vertu duquel l'affirmation universelle devenue négation double ne contient pas l'affirmation de l'existence du sujet, conduit Hillebrand à nier la réalité des inférences immédiates fondées sur le rapport de subalternisation, inférences dont l'usage scientifique démontre cependant la valeur.

M. Pugliesi : *La peur et le sentiment religieux.* — En dépit d'une abondante documentation qu'il interprète, l'auteur simplifie trop les données de la discussion. Lucrèce ne rapporte pas à cet unique facteur de la crainte l'origine du sentiment religieux; il peut d'ailleurs être au nombre des antécédents du sentiment religieux sans que cette origine démontre l'inanité de la croyance au surnaturel. La crainte d'ailleurs,

sentiment assez naturel vis-à-vis d'une puissance supérieure s'apparente de bien près à l'étonnement, au respect, à l'admiration, au scrupule moral, à l'émotion du mystère. Il y a peut-être trop d'optimisme ou de symétrie logique, et quelque chose aussi d'une façon pragmatiste d'envisager le fait religieux, dans une interprétation qui démêle comme fond originaire de la conception religieuse dans les mythologies primitives, l'idée d'une puissance souveraine bienfaisante en laquelle l'homme cherche un appui, la démonologie, l'animisme, les croyances de la magie, le culte des ancêtres étant censés représenter par contre dans l'évolution religieuse, un élément ultérieur, épisodique et accidentel.

B. Nardi : *Un fragment de cosmologie dantesque.* — Un entretien de Dante et Béatrice ayant son point de départ dans la question des taches de la lune reflète l'état d'esprit du poète accueillant dans sa pensée des éléments des philosophies gréco-arabes et néo-platoniciennes, l'Aristotélisme d'Averroès et l'émanationnisme d'Avicenne, en opposition avec la doctrine des théologiens chrétiens et le rationalisme de Thomas d'Aquin. La parole de Béatrice symbolise la pensée chrétienne illuminée par l'inspiration de la foi, principe supérieur dans lequel ces données contraires trouvent leur apaisement.

F. de Sarlo : *La psychologie de Charles Bonnet.* — On retrouve chez le penseur Génevois, de qui l'influence sur la science et la philosophie italiennes a été importante, cette synthèse de l'âme sur la base de la sensation dont l'idée lui est commune avec Condillac. Mais la comparaison de la statue a plus explicitement chez lui que chez ce dernier le caractère d'un artifice d'exposition ; et par certains côtés il nous paraîtrait plus proche de Locke que de Condillac. Naturaliste, sans vouloir réduire le psychologique au physiologique, il se pose sur leurs rapports des problèmes qui conservent leur intérêt ; ainsi la coexistence de deux sensations de même ordre, l'une plus forte, l'autre plus faible, ne lui paraît explicable que par l'action de deux sortes de fibres les unes plus résistantes, les autres plus mobiles. Il a des anticipations intéressantes sur les lois de la liaison des idées. Sa conception de l'âme comme une force « dont je sens à chaque instant que c'est moi qui l'exerce », le sépare des purs sensistes. Mais, en ce qui concerne sa théorie de la volonté à laquelle l'auteur reproche de ne pas établir de distinction entre l'action de l'esprit sur le corps et l'action de l'esprit sur lui-même, il nous semble bien que cette imperfection ait son germe dans la théorie condillacienne qui voit la volonté surtout sous l'aspect d'une attention qui réagit pour retenir la sensation, en tant que la conscience présuppose le désir de la continuation de l'état préféré.

E. P. Lamanna : *Le fondement politique de la politique selon Kant.* — Tout partisan qu'il soit d'un sain réalisme politique, éloigné de

l'utopie, Kant n'en condamne pas moins âprement le cynisme d'un immoralisme politique basé sur une conception pessimiste de l'homme et armé des hypocrisies de la casuistique. Résout-il toutefois l'antithèse entre l'impératif de la raison et les données de l'expérience. La Révolution Française lui fournit le fait empirique à l'appui de la perfectibilité de l'être raisonnable. Mais il conçoit la réalisation du droit dans l'État et dans l'histoire non pas comme l'œuvre expresse de la volonté morale, mais comme un équilibre, une discipline résultant d'une lutte entre les égoïsmes individuels ou collectifs qui ne relève que du mécanisme naturel; réussite qui ne serait pas au-dessus des moyens d'un peuple de diables seulement intelligents. Certainement pour Kant des points de contact existent entre le monde de la moralité et la nature sociale. Une évaluation éthique, avec l'idée de la chute, marque le passage de l'animalité innocente à « la sociabilité insociable » de l'individu humain, et contribue à faire envisager le progrès ultérieur comme un retour à la liberté d'un état de nature idéalement conçu. Un pas important peut être fait vers la moralité désintéressée en ce que l'individu, qui serait fidèle au droit s'il était assuré d'une conduite pareille chez les autres, trouve à cet égard une garantie dans l'action de l'État et des lois. Mais l'idée de droit reste flottante entre les domaines de la légalité et de la moralité au point que l'on a pu voir dans la doctrine de Kant une anticipation de la thèse hégélienne faisant résider dans l'État parfait la fin ultime de l'histoire. N'y a-t-il pas quelque chose d'un matérialisme historique dans la notion réaliste d'un progrès se déroulant en dehors de l'action des individus, et la doctrine immoraliste de la volonté de puissance n'est-elle pas en germe dans cette « action de grâces à la nature pour l'inconciliabilité, l'orgueil jaloux excitateur de luttes, et l'insatiable avidité de posséder et de dominer qu'elle a mis entre les hommes. » Sans doute pour Kant le mécanisme naturel des passions réalise dans la légalité la condition préparatoire du monde moral, mais il n'en est pas moins vrai que malgré l'aspiration de sa pensée vers une subordination du réel à l'idée il ne réussit pas à établir une communication entre le monde de l'être et le monde du devoir être et à rendre concevable la réaction de l'ordre des fins idéales sur les finalités du développement historique, non astreintes celles-ci à une limite dans l'usage des moyens.

G. Capone-Braga : *La psychologie de Cabanis.* — Cabanis est le psychologue des impressions du sens interne desquelles dépendent les caractères différentiels des âges de l'homme, des sexes, et les tempéraments; elles sont en relation avec les sécrétions internes dont il a entrevu le rôle, et les organes internes eux-mêmes sont susceptibles d'être influencés durablement par le climat et la région. Par la loi de l'attraction organique dont le fait de la sympathie est une modalité, Cabanis s'oppose à la théorie de la table rase. Sa conception de la coordination des activités spirituelles dont le principe est emprunté à

Cuvier et ses recherches sur la sensibilité sans sensation le conduisent à distinguer outre le moi, centre commun, des centres particuliers secondaires. Sur tous ces divers points, il s'opposerait, selon C.-B. à Condillac. Il le complète plutôt. Condillac qui, d'après C.-B., simplifie Locke à l'excès, n'est-il pas à certains égards plus près de Berkeley que de Locke?

B. Nardi : *La protologie de Hermenegilde Pini.* — La protologie de Pini, Barnabite et professeur de sciences, qualifiée légèrement par Gioberti d'hypothèse en l'air comparable à la *Doctrine de la Science* de Fichte, prend place dans ce courant d'études influencé par les philosophies de Bacon, Descartes, Malebranche, Locke, qui rompt les cadres de l'ancienne logique, amenée à se transformer en une théorie de la connaissance. En face du sensisme dominant à l'époque impériale, Pini qui fut sous Napoléon inspecteur général de l'instruction publique du royaume d'Italie, se montre continuateur de l'idéalisme platonicien, enrichi des apports de la pensée de Saint-Augustin et de Malebranche.

Capone-Braga : « *L'Athanasie* » *de Bernard Bolzano.* — C'est une théorie monadologique plutôt que vraiment leibnizienne de l'immortalité de l'âme, dont le côté peut-être original et singulier est de maintenir contre la critique kantienne accusée de contradiction, la validité d'une connaissance et d'une démonstration théoriques du supra-sensible qui de toute façon, même illusoires, n'en seraient pas moins véridiques, puisque déjà sans elles, la révélation de la conscience morale nous fournit la certitude de l'immortalité. Le concept de l'âme pour Bolzano est celui d'une force qui s'accroît par l'exercice et par là même résiste à la destruction, et dont les destinées successives ont le caractère d'un progrès; cette dernière idée est d'ailleurs médiocrement conciliable avec celle d'une coéternité originelle des âmes et de la cause suprême.

F. de Sarlo : *La connaissance morale.* — Comme l'observe l'auteur en examinant la morale de Gabelli, de ce que le jugement droit intervient dans les choses de la moralité, il ne suit pas qu'en ces matières tout se réduise à des connaissances et des raisonnements. Le bien n'est pas l'utile quoiqu'il puisse se traduire en termes d'utilité. Il n'y a pas identité entre le vrai et le bien; la sincérité n'est pas toute la vertu; même elle peut n'être pas vérité, et elle n'est pas seulement vérité. Dans le même ordre d'idées, s'il a été de mode de considérer la réforme de Luther comme un mouvement rationaliste, ce rationalisme qui est plutôt un subjectivisme, nous le voyons aboutir dans la philosophie et dans la mentalité germaniques aux exagérations de l'immanentisme et du matérialisme historique.

J. Pérès.

Scientia.

Revue internationale de synthèse scientifique.
(Premier trimestre, 1918.)

Fasc. I. — G. Milhaud : *L'œuvre de Descartes pendant l'hiver 1619-1620. Première Partie : La méthode et la « mathesis. »* — L'auteur s'est efforcé de montrer dans cet article quel était le problème que Descartes a étudié avec prédilection dans son séjour en Allemagne pendant l'hiver 1619-1620. — M. Milhaud arrive à la conclusion que c'est la *mathesis universalis*, c'est-à-dire la science qui a pour objet les pures relations quantitatives, qui le préoccupe tout particulièrement.

A. S. Eddington : *The Interior of a Star.* — L'éminent astronome, qui a enrichi l'astronomie de tant d'admirables découvertes, nous offre dans cet article une nouvelle contribution, et des plus importantes, à l'étude des astres. Il s'est proposé d'étudier l'état qui règne dans l'intérieur d'une étoile. La température, la densité et la pression atteignent leur maximum au centre. La température y est de 4 700 000°, la densité d'un neuvième environ de celle de l'eau, la pression de 21 millions d'atmosphères. A moitié chemin entre le centre et la surface, la température est tombée à 1 300 000° ; aux quatre cinquièmes de ce chemin, elle est de 300 000° En considérant la masse au lieu du volume, on trouve que la température moyenne est beaucoup plus élevée que ces chiffres ne pourraient le faire supposer ; les neuf dixièmes de la masse totale sont à une température supérieure à 1 300 000°. L'auteur fait remarquer que, si élevés que soient ces nombres, le gradient de températures est loin d'être aussi grand que dans notre atmosphère ; nulle part dans l'intérieur de l'étoile considérée il n'est supérieur à 1 et demi par kilomètre.

Ces températures intérieures n'ont de rapport immédiat avec aucune de celles qu'on peut observer. Mais il y a une certaine température « effective » qui peut être évaluée d'une façon satisfaisante par l'observation. — Il y a une correspondance étroite entre la température effective d'une étoile et son type de spectre, c'est-à-dire la classe où l'examen de sa lumière au spectroscope conduit à la ranger. Les étoiles les plus froides sont d'une couleur rougeâtre ; elles appartiennent au type M ; leur température effective est de 3 000° environ. Celles dont le spectre ressemble à celui du Soleil ont une température effective d'environ 6 000° ; pour les étoiles siriennes blanches, la température effective est de 11 000° environ, et pour les plus chaudes de toutes, à savoir les étoiles à hélium, on peut l'évaluer à 15 000°, mais cette évaluation est beaucoup plus incertaine que les précédentes.

Quand on compare par l'observation l'éclat d'étoiles de différentes temp ératures, on trouve entre elles des différences considérables. Ainsi

l'on constate que les étoiles du type spectral du Soleil sont en moyenne beaucoup moins lumineuses que celles du type spectral de Sirius.

A l'intérieur d'une étoile il existe une pression de rayonnement, qui tend à pousser au dehors la matière dont elle est formée, et qui neutralise dans une certaine mesure la gravitation, à laquelle est due la cohésion de l'étoile. D'après la théorie approximative, la proportion de la gravité ainsi neutralisée est la même dans toutes les parties de l'étoile. Il est très facile de calculer cette proportion quand on connaît la masse de l'étoile ; elle ne dépend pas de la densité ni de l'opacité.

Supposons, conclut finalement M. Eddington, que nous ayons une série de globes d'un gaz parfait, dont le premier soit une simple bulle contenant 10 g. de gaz; dont le second en contienne 10^2 g., le troisième 10^3 g., et ainsi de suite jusqu'à ce que nous arrivions à des globes plus grands que l'univers. Nous calculerons pour chacune de ces « étoiles » le rapport de la pression de rayonnement à la gravitation.

Pour les 33 premières sphères, c'est-à-dire pour celles dont les masses sont de 10 à 10^{33} g., la pression de rayonnement est inférieure à 1 dixième de la gravitation ; à partir de la 35e sphère, leur rapport est de plus de 8 dixièmes, mais, naturellement, toujours inférieur à l'unité. Dans tout le premier groupe, la pression du rayonnement n'a évidemment qu'une faible importance ; dans tout le second groupe, elle charge complètement les conditions où se trouve l'étoile, puisqu'elle neutralise la plus grande partie de la gravitation. Le cas intéressant est la transition entre les deux états ; elle est représentée dans la série par une seule sphère, celle de 10^{34} g. Il se passe ici quelque chose de très important : les étoiles naissent. La sphère de 10^{34} g., est celle dont la masse représente la masse ordinaire des étoiles ; elle a cinq fois celle du Soleil.

A. Mieli : *Il periodo atomico. Parte IIIa : La risoluzione del problema.* — Avec cet article M. Mieli achève ses importantes recherches sur l'évolution de la théorie des atomes dans les temps modernes. — La théorie dualiste de Berzélius, dit l'auteur, était fondée principalement sur l'opposition entre les éléments électropositifs (comme H, les métaux, etc.) et les éléments électronégatifs (comme Cl, J, Br, etc.). Mais cette théorie a dû être abandonnée, quand il fut démontré qu'il était possible, dans un radical organique, par exemple dans le méthyle ou dans l'éthyle, de remplacer l'élément électropositif par excellence, c'est-à-dire H, par des éléments pris parmi les plus électronégatifs, comme Cl, Br, J, et lorsqu'on eut reconnu que les nouvelles substances qu'on obtenait avaient des propriétés en tous points affinés à celles des substances dont elles dérivaient.

Après les efforts faits par Jean-Baptiste Dumas, Auguste Laurent et Charles-Frédéric Gerhardt, ce fut principalement Canizzaro qui, s'appuyant sur les recherches d'Avogadro et d'Ampère, a jeté la base

solide de la théorie atomique. Il définit comme poids (relatif) moléculaire d'une substance gazeuse le rapport existant entre le poids d'un volume de ce gaz et celui d'un volume égal d'hydrogène dans les mêmes conditions de température et de pression, ce dernier volume étant rendu égal à deux. Le choix du nombre deux comme poids unitaire de la molécule d'hydrogène a été dicté par le désir d'éviter des exposants fractionnaires dans les formules qui seront obtenues ultérieurement. Il note ensuite que la même substance peut se trouver dans divers états allotropiques et avoir, dans diverses conditions, des poids moléculaires différents. Les chimistes, dit M. Mieli, qui ont adhéré à la théorie de Cannizaro se sont trouvés dans une situation analogue à celle des savants qui ont succédé à Lavoisier et qui, se basant sur la nouvelle chimie antiphlogistique, devenue désormais une vérité reconnue, ont pu se consacrer en toute liberté à l'examen de nouveaux problèmes, sans avoir à se préoccuper de la solidité des bases sur lesquelles ils construisaient. L'exactitude des chiffres qui représentent les poids atomiques permet de reconnaître, en même temps que la solidité de la doctrine, de merveilleuses régularités dans la série des éléments ; elle permet également de développer sans crainte les formules rationnelles de structure, les théories sur la valence, et de reconnaître les régularités qui, dans la chimie des composés du carbone, peuvent aujourd'hui être admirablement traduites en figures et groupements de symboles ou d'atomes. Et c'est ainsi que la tâche de la période atomique moderne étant épuisée, on voit commencer une nouvelle et féconde période, celle de la loi périodique des éléments et du développement systématique de la chimie organique.

W. A. Philips : *La question irlandaise.*

E. Beneš : *La place des Tchéco-slovaques parmi les Slaves.*

Fasc. II. — G. Milhaud : *L'œuvre de Descartes pendant l'hiver 1619-1620. Deuxième partie : Les premiers travaux d'Analyse et de Géométrie.* — Continuation des recherches entamées dans l'article du premier fascicule.

A. C. D. Crommelin : *The Galactic Circle as a Plane of Reference for Star Places.* — L'auteur propose de prendre désormais le cercle galactique comme plan de référence dans la détermination des positions des corps célestes, car la galaxie forme une sorte d'épine dorsale du système des étoiles. Il faudrait ensuite choisir un point pour zéro de longitude et ce point sera une étoile qui se trouve aussi près que possible du cercle choisi et n'avoir qu'un très faible mouvement propre. Le choix d'une étoile peu lumineuse, de huitième ou de neuvième grandeur, par exemple, offrirait certains avantages. Une

pareille étoile donne une image photographique plus petite et plus facilement mesurable qu'une étoile plus brillante, et peut en outre être bisséquée dans le télescope avec une plus grande précision. On doit choisir une étoile qui ait été observée régulièrement depuis un siècle, de sorte que son mouvement propre soit connu.

Quand on aura choisi, dit M. Crommelin, le cercle galactique et le point zéro, il resterait à construire un grand catalogue de toutes les étoiles connues, rapportées au nouveau système. La préparation et l'impression de ce catalogue exigeraient une coopération internationale, mais une fois terminé, il ne vieillirait jamais, comme les catalogues en usage aujourd'hui, car rien ne modifierait les coordonnées qu'il donnerait, sauf les mouvements propres des étoiles, qui auraient déjà été déterminés pour la plupart.

U. Pierantoni : *I microorganismi fisiologici e la luminescenza degli animali.* — Depuis que Pasteur a montré, dit l'auteur, le rôle des microorganismes dans les phénomènes de fermentation et leurs effets pathologiques, et depuis que d'autres savants à sa suite ont mis en lumière les activités multiformes dont les microorganismes sont capables, la question s'est posée de savoir si ces activités pouvaient dans certains cas être utilisées par les organismes et si l'on pouvait par conséquent parler, en même temps que de germes pathogènes, de germes physiologiques, c'est-à-dire de germes prenant part à l'accomplissement de processus normaux chez les animaux supérieurs.

M. Pierantoni a, le premier, à partir de 1910, étudié des microorganimes intracellulaires déterminant la fonction d'un organe. Il a montré que le cas de symbiose physiologique n'est pas particulier à une espèce ou deux, mais se rencontre chez tout un sous-ordre d'insectes, comprenant plusieurs centaines, et peut-être plusieurs milliers d'espèces : chez les hémiptères homoptères, c'est-à-dire chez tous les insectes qui vivent aux dépens de sucs végétaux et passent la plus grande partie de leur existence ayant la trompe piquée dans les feuilles et les tiges des plantes pour en extraire leur nourriture (aphidiens, cochenilles, cigales, psylles, aphrophores, etc.).

On sait en outre que beaucoup de ces animaux, et plus spécialement les aphidiens ou pucerons des plantes, les cochenilles, les cigales, sont des espèces productrices de sucre, qu'elles empruntent aux plantes, soit à l'état déjà élaboré, soit sous forme d'amidon, en quantité telle que ne réussissant pas à le digérer à travers l'intestin, elles sont obligées de le restituer non transformé en partie. Les recherches de l'auteur ont mis en évidence que tous ces animaux suceurs et producteurs de sucre possèdent des organes très apparents placés dans la cavité du corps et composés d'amas de cellules remplies de blastomycètes qui y vivent, s'y reproduisent et y exercent leur activité normale consistant à décomposer le sucre en alcool et en anhydride carbonique, celui-là utilisé par l'organisme, celui-ci étant

émis à travers les trachées dont les organes en question sont très abondamment pourvus.

Il n'y a pas de doute que, dans ce cas, la fonction des organes symbiotiques s'accomplit totalement et uniquement par l'œuvre des micro-organismes intracellulaires. Il ne saurait être question d'une simple adaptation passagère des micro-organismes à la vie intracellulaire, puisque le fait est absolument général, c'est-à-dire caractéristique de tous les individus de chaque espèce, et que la présence constante de ces micro-organismes est assurée par le fait qu'ils sont transmis héréditairement de génération en génération. Ce qui revient à dire qu'ils passent des organes symbiotiques dans l'œuf où ils constituent à l'un des pôles un groupe qui, au cours du développement de l'embryon, se trouve englobé par les cellules initiales de l'organe qui, chez l'adulte, tirera des micro-organismes devenus très nombreux son activité fonctionnelle.

Les activités vitales, telles qu'elles se révèlent dans la fonction de chaque organe, sont variées, de même que le travail que les micro-organismes en général sont capables d'accomplir est très variable. — On trouve très fréquemment dans le règne animal des organes qui élaborent des substances colorantes (cochenilles, murex, aplysies, etc.), et on connaît, d'autre part, différentes espèces de bactéries chromogènes ; rien n'empêche donc de supposer par analogie que celles-ci peuvent dans certains cas intervenir dans le fonctionnement des organes chromogènes, comme les bactéries lumineuses interviennent dans le fonctionnement des organes photogènes. C'est ainsi encore qu'il faudrait observer si des actions bactériennes interviennent dans tous les cas où se produit l'hystolyse avec réduction ou disparition de certaines parties de l'organisme.

Les exemples bien établis de symbioses physiologiques constituent une démonstration claire de la tendance accusée que possèdent les organismes à utiliser le travail profitable des micro-organismes symbiotiques. La constitution, d'un côté, d'organes abriteurs ayant une histoire embryonnaire bien définie et, d'un autre côté, d'un système complexe d'organes auxiliaires destinés à augmenter l'effet, comme les réflecteurs et les lentilles des organes lumineux bactériens, la présence de micro-organismes physiologiques, généralement assurée à l'espèce grâce à la transmission héréditaire de leurs germes, fournissent déjà la preuve de cette tendance accusée. Les soi-disant bactéroïdes, dont on connaissait depuis plus de vingt ans la présence dans les œufs des insectes et dont la véritable nature bactérienne est aujourd'hui hors de doute, constituent, eux aussi, un effet du principe de la transmission héréditaire des micro-organismes physiologiques.

Or, en présence de la facilité relative avec laquelle la science moderne réussit à favoriser ou à entraver le développement de ces micro-organismes, on comprend facilement que la découverte qu'ils peuvent parfois être des agents de fonctions normales des organismes

supérieurs, ait fait naître l'espoir que l'homme sera à même d'exercer sur eux une action régulatrice, créant ainsi une nouvelle et intéressante branche de la thérapeutique.

C. Vallaux et J. Brunhes : *Les éléments géographiques de la guerre.*

A. Struycken : *Nationalisme et internationalisme.*

Fasc. III. — G. Sarton : *Le nouvel Humanisme.* — Cet article devrait être médité par tous ceux qui ont souci de l'idéal humain. L'auteur s'efforce de montrer qu'il est d'une nécessité absolue d'abandonner l'enseignement verbal tel qu'il fonctionnait avant la guerre et d'accorder à l'enseignement des sciences une place beaucoup plus importante qu'on ne l'a fait jusqu'à présent : elles devront dominer l'éducation. L'homme du XXe siècle ne peut pas lutter avantageusement avec les mêmes outils intellectuels que celui du VIIIe. Et seule une initiation scientifique sérieuse peut le mettre à même de comprendre la nature, de voir les choses de ses propres yeux et d'avoir conscience de son propre rôle dans le monde. Mais il faut que l'enseignement des sciences soit humanisé. Si les études historiques et littéraires sont dans l'ensemble plus désintéressées que les études scientifiques, il ne reste pas moins vrai que la science offre, outre les avantages matériels, un champ immense à l'exercice désintéressé de la raison. Les études scientifiques sont en réalité plus riches en jouissances purement esthétiques que toutes les autres. Ce sont elles qui nous révèlent l'harmonie du monde, l'absence de miracles. Elles nous laissent approcher de la vérité autant qu'il est humainement possible. Ou plutôt, elles nous apprennent à concevoir et à désirer la vérité d'une manière plus haute. Nous nous sommes adaptés à l'idée de ne jamais connaître que des rapports, et de ne connaître ceux-ci que d'une manière approximative. Il n'y a plus pour nous de choses inconnaissables, sinon celles dont l'existence est chimérique.

Si tant d'hommes n'étudient les sciences que pour leurs applications, et l'exploitent comme des financiers sans scrupules exploitent une mine, cela est dû en grande partie aux sottes traditions qui ont en quelque sorte exclu les sciences du domaine de l'éducation.

Les sciences sont devenues si complexes que les savants doivent se spécialiser chaque jour davantage. Le progrès même de la science l'exige. C'est cependant un grand danger, et la spécialisation excessive, dont la plupart d'entre eux ne parviennent plus à se libérer, est peut-être la cause principale de l'appauvrissement de l'esprit scientifique. Les « littéraires » puisent ici de bons arguments. Un homme doué de persévérance et d'une intelligence moyenne, n'a guère de peine à devenir une autorité mondiale dans un domaine quelconque, s'il le choisit suffisamment étroit. Il y a beaucoup d'autorités de ce genre dans le monde, et il n'est que trop vrai que le plus souvent ce ne sont

pas des hommes vraiment cultivés. Ce sont des experts, ce ne sont pas de vrais savants.

Les « littéraires » ont raison de dire que des études aussi spéciales ne constituent pas une éducation, et qu'à force de se développer ainsi la science et la civilisation finiraient par se retourner contre elles-mêmes. — Le seul moyen de remédier à ce spécialisme inévitable, c'est d'organiser plus parfaitement qu'on ne l'a fait jusqu'ici l'étude des généralités scientifiques, des théories essentielles et des faits cardinaux de chaque science. Il faudrait en somme étudier d'une manière approfondie toutes les sciences, mais en négligeant certains développements techniques et en insistant au contraire sur les relations entre les sciences et les points de vue communs, et sur la structure et l'organisation de l'ensemble. De telles études encyclopédiques sont parfaitement possibles, parce que le progrès de la science a mis au jour beaucoup de relations nouvelles entre ses diverses branches, et nous permet d'atteindre des points de vue plus élevés d'où l'on domine mieux l'enchaînement des faits et des théories.

Ce qui donne du prix à notre science, ce n'est pas tant ce que nous savons, que notre manière de le savoir. Ce ne sont pas tant les connaissances scientifiques qui importent, que l'esprit scientifique. Cet esprit est essentiellement désintéressé. Les vrais savants sont inspirés par le même idéalisme que les meilleurs d'entre les « littéraires », quoique leurs travaux soient infiniment plus utiles. Le seul moyen de rapprocher les « littéraires et les scientifiques », c'est une réforme radicale de l'histoire qui devrait être une histoire du progrès scientifique. L'étude de l'histoire de la science ne serait pas utile seulement aux historiens, elle le serait plus encore aux savants eux-mêmes. Elle les protégerait contre l'étroitesse d'esprit résultant de la spécialisation excessive, les aiderait à garder une vue claire de la signification de la science, et empêcherait celle-ci de dégénérer en un système de préjugés ou de formules empiriques. Surtout, elle les aiderait à atteindre ce désintéressement intellectuel qui est le meilleur fruit de la science.

En particulier les historiens chargés d'enseigner l'histoire générale devront avoir une connaissance solide des éléments de toutes les sciences. Seuls ceux qui peuvent réellement comprendre la signification du progrès humain, recevront licence d'en enseigner l'histoire.

Alors, et alors seulement, nous émergerons du moyen âge. Et ce n'est que lorsque ces historiens imbus de l'esprit scientifique — ces nouveaux humanistes — auront eu le temps de former une nouvelle génération d'hommes, que les hommes d'État, les présidents d'université, les publicistes ne seront plus seulement des avocats, des hommes de lettres, des assembleurs de mots; ce seront des hommes qui connaîtront le monde dans lequel ils vivent et qui se seront habitués à voir les choses comme elles sont.

G. Castelnuovo : *Il calcolo delle probabilita e la scienze di osservazione.* — C'est le grand mérite de Laplace, dit l'auteur, d'avoir posé et, en partie, résolu une question qui explique les succès du calcul des probabilités dans la plupart des théories auxquelles il a été appliqué. Laplace n'a donné le résultat définitif que lorsque Gauss parvint à la loi exponentielle des erreurs. Il est cependant juste d'attribuer au grand mathématicien français le mérite d'avoir découvert la vraie source des singulières régularités que présente le hasard. Sous des hypothèses simplificatrices, mais cependant très larges (et tel est en substance le théorème de Laplace), le hasard, c'est-à-dire l'effet résultant d'un grand nombre de petites causes indépendantes, obéit approximativement à la loi exponentielle des erreurs. Cette loi permet donc de prévoir la façon dont se distribuent les valeurs fournies par le hasard dans un grand nombre d'épreuves.

Un des plus grands services que le calcul des probabilités ait rendus à la philosophie naturelle consiste dans l'explication de la tendance à l'homogénéité statistique. On sait que dans de nombreux phénomènes (propagation de la chaleur, diffusion...) la physique a constaté le passage spontané d'un état où règnent des différences sensibles entre les diverses parties d'un système, vers l'homogénéité. La mécanique s'est montrée impuissante à expliquer le phénomène, sans faire intervenir des notions étrangères. A chaque système où le mouvement s'accomplit dans un sens déterminé, la dynamique sait opposer un second système où le mouvement a lieu en sens opposé, système qui, avec le temps, repasse en ordre inverse par les mêmes phases que le premier système a parcourues en ordre direct. Et la dynamique ne possède aucun moyen d'assigner une préférence à l'un des deux systèmes par rapport à l'autre. Un processus irréversible, tel que le passage de l'hétérogène à l'homogène, dépasse les cadres de la dynamique pure.

Les applications du calcul des probabilités aux sciences physiques sont relativement récentes. Plus anciennes sont les tentatives d'appliquer les probabilités à la statistique démographique et biologique. La constance de certains rapports statistiques avait déjà fixé l'attention et éveillé l'étonnement des savants du XVIIe siècle. Si à des époques et à des lieux différents, mais pas trop éloignés, on détermine un de ces rapports considérés par la démographie (natalité, mortalité, masculinité), on trouve des nombres qui ne diffèrent pas notablement entre eux. Et les différences s'atténuent en général avec l'augmentation du nombre des individus constituant la population soumise à l'examen.

L'analogie entre cette observation et le phénomène que présente le tirage au sort d'une urne de composition constante n'a pas échappé à l'esprit perspicace de Jacques Bernoulli, le plus grand fondateur du calcul des probabilités; le rapport entre le nombre des boules blanches extraites et le nombre total des extractions, se rapproche ordi-

nairement, avec l'augmentation de ce dernier nombre, d'une limite fixe.

Jusqu'où va l'analogie? A cette question, qui ne semble pas avoir attiré l'attention de Bernoulli ni de Laplace lui-même, se rattache une bonne partie de recherches de statistique mathématique du siècle dernier. A côté de phénomènes, pour lesquels l'analogie avec le schéma des tirages au sort d'une urne est tellement étroite qu'elle permet des prévisions théoriques dans le domaine statistique, on a découvert beaucoup d'autres phénomènes où l'analogie n'est qu'apparente. On a cherché à représenter ces derniers phénomènes à l'aide de schémas plus compliqués comprenant des extractions de deux ou plusieurs urnes. De là est sortie une série de problèmes que la statistique a posés au calcul des probabilités, lequel, à son tour, a demandé à la statistique les vérifications de la solution de ces problèmes. Dans cette entr'aide réciproque et féconde de la théorie et des applications, les schémas de tirage au sort jouent un rôle suggestif analogue à celui que les *modèles mécaniques* remplissent dans l'étude de processus physiques compliqués.

Les jeux, avec les gains et les pertes aléatoires, ont fourni les premiers exemples de quantités variables dont les valeurs dépendent du hasard.

D'une manière analogue, certains problèmes-devinettes des peuples orientaux, dont se délecte encore l'enseignement de l'algèbre élémentaire, ont suggéré, dans des cas particuliers et artificieux, la notion de variable qui est fondamentale pour l'Analyse moderne. Mais l'importance de ce concept n'a été mise en pleine lumière que le jour où les sciences expérimentales ont révélé que les variables et les fonctions entrent dans l'expression de toute loi physique. De même la statistique, entendue au sens le plus large, a fourni la vraie source des variables dépendant du hasard. La natalité, la mortalité d'une population fixe, à des époques diverses, la taille, le poids d'un individu d'une collectivité, offrent des exemples de variables de ce genre. Entre celles-ci peuvent également intervenir des liens ou *corrélations*, comme disent les statisticiens, mais ces liens diffèrent par leur caractère de ceux que considère l'Analyse, puisque la valeur d'une variable étant fixée, restent déterminées seulement les probabilités que présente une seconde variable d'assumer les valeurs dont elle est susceptible.

La statistique cherche à découvrir des liens de cette nature dans les phénomènes qu'elle étudie. Et les recherches qu'elle accomplit sont en voie de s'organiser en une théorie qui, sous une forme abstraite, ne tardera pas à faire partie du calcul des probabilités. Comme toutes les autres branches des mathématiques, celle-ci recevra de ces contacts avec le monde extérieur un aliment vital et une orientation féconde.

Sous son aspect moderne, le calcul des probabilités apparaît comme

la *théorie des variables dépendant du hasard*. Si l'on préfère cependant mettre en relief ses applications, on peut le définir comme l'*introduction théorique à l'étude des phénomènes collectifs*. Puisque ces phénomènes concernent les sociétés composées d'êtres vivants comme la collection des molécules d'un corps, les grains de sable de la mer comme les étoiles du ciel, on comprend quel immense champ de recherches est ouvert au calcul des probabilités.

F. Soddy : *The Compounds and Mixtures into which the Chemical Elements have been resolved*. — La manière de voir d'après laquelle les éléments sont peut-être des mélanges d'isotopes appartient, dit M. Soddy, aux développements récents de la radioactivité. D'autre part, l'idée ancienne de l'unité essentielle de la matière n'est plus du domaine des simples hypothèses depuis qu'on a découvert que les processus radioactifs sont essentiellement des processus de désintégration atomique. Puisque les éléments radioactifs connus se décomposent finalement en hélium-électrons et en l'un ou l'autre des isotopes du plomb, on doit les regarder comme formés, de quelque manière, de ces constituants. Si, dans cette question, on n'en est encore qu'au début, cependant il est apparu dans ces dernières années bien des faits dont on peut s'aider pour tenter de décrire d'une manière générale la structure de l'atome et d'indiquer comment les éléments sont constitués.

En 1905, W. H. Bragg a montré que la particule α passe droit à travers les atomes qu'elle rencontre sur son parcours; pratiquement, ceux-ci ne la dévient pas plus que s'ils ne s'y trouvaient pas. En 1909, Geiger et Marsden ont constaté que, si cela est vrai pour la grande majorité des particules α et des milliers d'atomes que chacune rencontre sur son parcours, cela n'est pas vrai pour toutes ces particules et pour tous ces atomes. Une proportion minime des particules α subissent de très grandes déviations et peuvent même être contraintes à faire une demi-révolution sur elles-mêmes, auquel cas elles émergent dans la direction opposée à celle dans laquelle elles ont commencé leur trajet. Entre les mains de Sir E. Rutherford, la particule α est devenue une véritable messagère, qui peut pénétrer dans les divers atomes de matière qu'elle rencontre, qui a seule accès aux régions intérieures de l'atome, naguère défendues contre la curiosité humaine comme par des verrous, et qui, lorsqu'elle ressort des régions qu'elle a traversées, nous donne maint renseignement à leur sujet. Sir J. J. Thomson avait montré précédemment que, en raison de la dispersion qu'il éprouve en passant à travers les atomes de la matière, le rayon β pouvait révéler le nombre des électrons de l'atome, et, comme il avait constaté que ce nombre n'était que la moitié environ de celui qui représente le poids atomique en fonction de celui de l'hydrogène pris pour unité, on dut abandonner l'idée que la masse de l'atome était constituée par des électrons. Mais les particules

massives α peuvent seules faire connaître l'atome matériel lui-même. La grande majorité de ces particules, que leur passage à travers l'atome laisse pratiquement indemnes, n'ont rencontré dans ce passage que des électrons, qui sont environ 8 000 fois plus légers qu'elles. Les rares particules qui ont été déviées se sont heurtées contre la partie réellement matérielle de l'atome, ou *noyau* atomique, suivant l'expression de Rutherford. Partant de l'idée que la masse de l'atome était concentrée dans un volume très minime, ou noyau, qui portait une forte charge positive concentrée, ce qui est conforme à l'idée que la masse d'une charge électrique est inversement proportionnelle au diamètre de la sphère où elle est contenue, Rutherford a comparé les résultats expérimentaux obtenus pour la dispersion des particules α par différents éléments avec la théorie mathématique reposant sur son hypothèse, et a conclu que la charge nucléaire était de la moitié environ du poids atomique exprimé en fonction de l'hydrogène pris pour unité, résultat précédemment obtenu pour le nombre d'électrons contenus dans l'atome. Par conséquent, d'après cette conception l'atome se compose d'un noyau central extrêmement petit et massif, dont la forte charge positive est neutralisée par des systèmes d'électrons séparés, électrons qui sont disposés de quelque manière autour de lui, et dont les orbites occupent la presque totalité de ce que l'on regarde ordinairement comme le volume atomique.

A peine la théorie de l'atome nucléaire eut-elle été proposée que la signification réelle des isotopes devint claire. La radioactivité est due à la désintégration du noyau, et à l'expulsion hors du noyau de la particule α, qui est elle-même le noyau de l'atome d'hélium, et de la particule β ou électron. Il est donc évident que la charge nucléaire n'est pas entièrement une charge positive. Il doit entrer également des électrons dans sa constitution, puisque des électrons en sont expulsés dans les transformations radioactives.

On a ébauché un plan général de la structure atomique qui est conforme aux connaissances expérimentales modernes, mais auquel manquent encore presque tous les détails. On connaît l'existence du noyau et quelque chose de sa nature pour les éléments radioactifs, mais rien encore pour les autres éléments. On ne connaît presque rien non plus au sujet des systèmes électroniques équivalents, extérieurs au noyau, sauf la tendance, exprimée par la Loi périodique, qu'a le système de valence ou d'électrons détachables le plus éloigné du noyau à perdre ou à gagner des électrons, de manière à former un noyau complet.

F. Savorgnan : *Le problème de la population après la guerre.*

A. Meillet : *La situation linguistique en Russie et en Autriche-Hongrie.*

Nécrologie

Edouard Abramowski, psychologue et sociologue polonais, est mort à Varsovie le 22 juin 1918, à l'âge de quarante-huit ans. Il avait fait de fortes études à Genève, et subi ensuite l'influence des théories de Pierre Kropotkine.

Dans les dix dernières années de sa vie, Abramowski s'était occupé surtout de recherches de psychologie expérimentale. Il avait fondé un laboratoire psychologique à Varsovie. De là sortirent de nombreux travaux, et en particulier l'important ouvrage sur le *Subconscient normal* qu'Abramowski avait fait paraître cette année même à la librairie Alcan, et qui porte la marque d'un esprit vigoureux et original.

LIVRES REÇUS AU BUREAU DE LA REVUE

Goblot (E.). — *Traité de Logique.* In-8, librairie Armand Colin, Paris.

Bernard (N.). — *L'évolution des plantes.* In-16, F. Alcan, Paris.

Segond (J.). — *La guerre mondiale et la vie spirituelle.* In-16, *ibid.*

Saint-Paul (G.). — *Le rôle mondial du médecin militaire.* In-16, *ibidem.*

Jaworski (Dr Hélan). — *L'arbre biologique. La période géologique.* 2 vol. in-16, Maloine, Paris.

Alexander (Hartley Burr). — *Liberty and Democracy.* In-8. Marshall Jones Company, Boston. Mass.

Smith (Henry Bradford). — *Primer of Logic.* In-8, B.-D, Smith Bros., Pulaski (Va).

Olgiati (Francesco). — *Carlo Marx.* In-8, Società editrice « Vita e Pansiero ». Milan,

TABLE DES MATIÈRES DU TOME LXXXVI

Beaunis (**H.**). — L'émotion musicale. 353
Belot (**G.**). — L'avenir de la religion et le mysticisme moral d'après M. Loisy. 282
Chiappelli (**A.**). — Le concept moderne de la philosophie . . . 100
Dugas (**L.**). — Habitude et conscience 116
Foucault (**M.**). — La loi de l'oubli 446
Milhaud (**G.**). — Descartes expérimentateur 221
Piéron (**H.**). — La mémoire 241
Rey (**A.**). — La transmutation et les sciences physico-chimiques 39
Robin (**L.**). — Etudes sur la signification et la place de la physique dans la philosophie de Platon 177, 370
Rougier (**L.**). — Réflexion sur la thermo-dynamique à propos d'un livre récent 435
Sageret (**J.**). — L'opinion 19
Séailles (**G.**). — Jules Lachelier. La méthode de réflexion. . . . 1

NOTES ET DOCUMENTS

Aimé (**H.**). — Y a-t-il un sens de la hauteur? 136
Dorolle (**M.**). — La valeur des conclusions par l'absurde. . . . 309
Pérès (**J.**). — La représentation libre et l'identité personnelle . . 479

REVUES CRITIQUES

Carr (**H. Wildon**). — The Philosophy of Benedetto Croce. The Problem of Art and History (L.-H, Prenant) 486
Salter (**William Mackintire**). — Nietzsche the Thinker (A. Fauconnet) 314

REVUE GÉNÉRALE

Masson-Oursel (**P.**). — La philosophie de l'Orient et de l'Extrême-Orient 142

ANALYSES ET COMPTES RENDUS

Borély (**M.**). — Le génie féminin français 336
Cunningham (**W**). — The common Weal. 158
Delbos (**V.**). — Figures et doctrines de philosophes. 324
Dide (**Dr Maurice**). — Les émotions et la guerre 499

Drever (J.). — Instinct in man. 154
Dugas (L.). — La mémoire et l'oubli. 330
Segond (J.). — La guerre mondiale et la vie spirituelle. 503

NOTICES BIBLIOGRAPHIQUES

Gaillet (L.). — Coulibaly. Les Sénégalais sur la terre de France. 162
Piat (Cl.). — Idées directrices de la morale chrétienne 163
Santayana (G.). — L'erreur de la philosophie allemande 161
Spinoza (B. de). — Ethica, ordine geometrico demonstrata. . . 160
Thiaudière (E). — La prisée de ce monde 163

REVUE DES PÉRIODIQUES

La Cultura Filosofica. 510
Scientia 174, 344, 515
The Journal of Philosophy, Psychology and scientific Methods. 172
The Monist 505
The Psychological Review. 164

Le propriétaire-gérant : FÉLIX ALCAN.

Coulommiers. — Imp. PAUL BRODARD.

B
2
R4
t.86

Revue philosophique de la France
et de l'étranger

PLEASE DO NOT REMOVE
SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO
LIBRARY